

DICTIONNAIRE
DES DÉCOUVERTES
EN FRANCE,
DE 1789 A LA FIN DE 1820.

TOME VI.

ÉLE — FER

ON SOUSCRIT AUSSI :

Chez MONGIE aîné, boulevart Poissonnière.
GALLIOT, rue de Richelieu, n°. 79.
DELAUNAY, au Palais-Royal.
PÉLICIER, place du Palais-Royal.

Tous les exemplaires sont revêtus des initiales ci-après :



IMPRIMERIE DE FAIN, PLACE DE L'ODÉON.

DICTIONNAIRE

CHRONOLOGIQUE ET RAISONNÉ

DES DÉCOUVERTES,

INVENTIONS, INNOVATIONS, PERFECTIONNEMENS, OBSERVATIONS NOUVELLES ET IMPORTATIONS,

EN FRANCE,

DANS LES SCIENCES, LA LITTÉRATURE, LES ARTS, L'AGRICULTURE, LE COMMERCE ET L'INDUSTRIE,

DE 1789 A LA FIN DE 1820;

COMPRENANT AUSSI, 1°. des aperçus historiques sur les Institutions fondées dans cet espace de temps; 2°. l'indication des décorations, mentions honorables, primes d'encouragement, médailles et autres récompenses nationales qui ont été décernées pour les différens genres de succès; 3°. les revendications relatives aux objets découverts, inventés, perfectionnés ou importés.

OUVRAGE RÉDIGÉ,

D'après les notices des savans, des littérateurs, des artistes, des agronomes et des commerçans les plus distingués,

PAR UNE SOCIÉTÉ DE GENS DE LETTRES.

Invenies disjecti membra.... HORAT.

TOME SIXIÈME.

A PARIS,
CHEZ LOUIS COLAS, LIBRAIRE-ÉDITEUR,
RUE DAUPHINE, N°. 32.

JANVIER 1823.

DICTIONNAIRE
CHRONOLOGIQUE ET RAISONNÉ
DES DÉCOUVERTES,

INVENTIONS, INNOVATIONS, PERFECTIONNEMENS, OBSERVATIONS NOUVELLES ET IMPORTATIONS,

EN FRANCE,

DANS LES SCIENCES, LA LITTÉRATURE, LES ARTS, L'AGRICULTURE, LE COMMERCE ET L'INDUSTRIE,

DE 1789 A LA FIN DE 1820.

ÉLECTRICITÉ (Purgation par l'). — THÉRAPEUTIQUE. — *Obs. nouv.* — M. CADET. — 1819. — Aussitôt que la bouteille de Leyde a été connue, on s'est occupé des moyens d'appliquer l'électricité à la médecine. Il existe déjà beaucoup d'observations, beaucoup de mémoires sur les effets qu'elle produit dans les maladies nerveuses : on cite des paralytiques guéris ou au moins très-soulagés par ce moyen. On a administré l'électricité de différentes manières, tantôt en donnant au malade des commotions générales ou partielles, tantôt en le plaçant sur le tabouret électrique et en soutirant le fluide par le secours des pointes ; mais M. Cadet dit n'avoir vu dans aucun ouvrage qu'on eût purgé des malades, à l'aide d'une décharge électrique proportionnée à l'état du sujet et à l'effet que l'on voulait produire. Il eut occasion de connaître à Paris le

docteur G....., médecin de Berlin ; ce médecin, grand partisan de l'électricité médicale, avait essayé l'action du fluide électrique sur tous les organes, et obtenait des effets très-singuliers en l'appliquant à ceux de la génération et à ceux de la digestion. Il serait difficile de donner décemment de la publicité aux premiers ; quant aux seconds, voici comment notre médecin les a expliqués à M. Cadet. « Lorsque je veux me purger, je n'ai nullement recours » aux pharmaciens ; j'avale une dose suffisante d'électricité, » et j'ai les évacuations les plus complètes ; voilà mon ap- » pareil purgatif. » Il lui montra une petite bouteille de Leyde, armée d'un excitateur gradué et isolé ; un fil métallique, communiquant avec la garniture intérieure, portait à son extremité une petite lame d'argent faite en forme de spatule. A l'excitateur était attaché un autre fil métallique dont le bout portait une canule ou suppositoire en métal, en grande partie recouvert de cire. Quand il voulait opérer, il se plaçait le suppositoire dans l'anus, et la lame d'argent au fond de la bouche. La bouteille mise en contact avec sa machine électrique en activité, il éloignait lentement la bouche de l'excitateur gradué, et il excitait le canal intestinal par une infinité de petites commotions qu'il modérait à volonté. Au bout d'une minute ou deux, il éprouvait de légères coliques et il avait des déjections alvines. M. Cadet fut curieux de connaître cet effet, et quelque temps après il en fit l'expérience, qui lui réussit très-bien; mais il invite ceux qui voudraient la répéter à user de prudence, et à ne pas employer d'autre bouteille de Leyde que celle qu'on vient de décrire. *Bulletin de pharmacie*, 1811, *tome* 3, *page* 83.

ÉLECTRICITÉ. (**Son influence dans la végétation.**)— **Physique.** — ***Observations nouvelles.*** — **M. Silvestre.** — **1791.** — L'auteur a constaté par des expériences nouvelles et multipliées que l'électricité artificielle, positive ou négative, n'accélérait la végétation ni dans le développement des germes, ni dans la croissance, ni dans la

floraison et la fructification. Il a remarqué, au contraire, que son application constante faisait sécher et maigrir les végétaux par l'excès d'irritation qu'elle exerçait sur leurs organes. Les expériences ont été répétées pendant six mois consécutifs à deux reprises différentes, et l'électricité a été fournie par des machines mises en action pendant sept ou huit heures par jour. L'auteur a rapporté aussi le sentiment de plusieurs physiciens célèbres qu'on cite comme partisans de cette influence, et qui sont loin d'avoir en effet l'opinion qu'on leur attribue, ainsi qu'il l'a appris d'eux-mêmes. Ces expériences, extrêmement délicates, demandent la plus grande attention. *Bulletin de la Société philomathique*, 1791, *page* 13.

ÉLECTRICITÉ ANIMALE. — PHYSQUE. — *Observations nouvelles.* — M. de HUMBOLDT. — AN IV. — ce savant a constaté que des plaques de métaux de même nature, qui, placées convenablement sur un animal, ne lui faisaient donner aucune marque de l'électricité observée par Galvani et Valli, acquièrent cette propriété lorsqu'on souffle sur une de ces plaques, ce qui la charge d'humidité. Il a fait des expériences sur lui-même en s'appliquant des vésicatoires sur les omoplates; l'épiderme enlevé, et les deux plaies armées de métaux, il a éprouvé les mêmes effets que les grenouilles soumises aux expériences de Galvani. Les mouvemens convulsifs étaient d'autant plus forts que les métaux différaient entre eux comme conducteurs. *Bulletin de la Société philomathique*, *an* IV, *tome* I, *page* 92.

ÉLÉPHANS. (Espèces vivantes et fossiles). — ZOOLOGIE. — *Observations nouvelles.* — MM. CUVIER et GEOFFROI. — AN III. — ces naturalistes ont prouvé qu'il existe au moins deux espèces d'éléphans bien distinctes dont le Muséum d'histoire naturelle possède les crânes. Leurs proportions diffèrent totalement, le crâne de celui d'Asie étant de près d'un cinquième plus haut, à proportion de la longueur, que le crâne de l'éléphant d'Afrique. Le caractère

auquel on reconnaît particulièrement cette espèce est la coupe des lames verticales dont on sait que les dents molaires de ces animaux sont composées, et qui représentent des losanges dans l'éléphant d'Afrique, et des rubans transversaux dans l'éléphant d'Asie. Ils rapportent au genre des éléphaus, l'animal dont on a trouvé des ossemens et des défenses fossiles dans le Canada. La mâchoire inférieure dont il y a une moitié au Muséum britannique et dont le Cabinet national possède une portion trouvée au Pérou, est formée comme celle de l'éléphant, mais ses dents molaires présentent des pointes coniques, au lieu des lames qu'on voit à celles des éléphans ordinaires. Cette opinion était aussi celle de Camper, et il l'a publiée dans les Mémoires de l'Académie de Pétersbourg. (*Novi Commentarii*, t. XIII.) Enfin les auteurs ont découvert que le mammouth, cet animal dont on trouve les ossemens en Sibérie et ailleurs, et qu'on avait toujours regardé comme un éléphant, est bien du même genre, mais que, quoique très-voisin de l'éléphant d'Asie, il en diffère assez pour être considéré comme une espèce distincte. Le Muséum en possède une mâchoire inférieure fossile entière : l'angle que forment ses branches est plus ouvert; le bec qui la termine, moins aigu; son canal plus large, et ses molaires composées de lames plus minces et plus nombreuses que dans l'éléphant d'Asie. (*Bulletin de la Société philomathique*, *an* III, *p.* 90.) — M. Cuvier, *de l'Institut*. — An IV. — Ceux qui ont traité de l'histoire naturelle des éléphans, dit M. Cuvier, ont toujours regardé ces animaux comme appartenant à la même espèce; et ceux qui ont eu occasion d'en disséquer ou d'en décrire le squelette, n'ayant jamais comparé leurs observations à celles de leurs prédécesseurs, n'en ont point remarqué les différences, ou, s'ils en ont aperçu, n'en ont point recherché les causes. Cependant on savait que les éléphans d'Asie sont considérablement plus grands et plus forts que ceux d'Afrique, qu'ils aiment les lieux secs et les hauteurs dont l'air est pur et serein, tandis que les africains habitent dans les bas-fonds et près des bords des rivières; enfin les Asiatiques

ont su de temps immémorial apprivoiser les éléphans qu'ils prennent dans leurs chasses, et les faire servir soit à la guerre, soit à d'autres travaux; les éléphans d'Afrique, au contraire, n'ont jamais été domptés, et l'on ne les chasse que pour se nourrir de leur chair, pour leur enlever leur ivoire, ou pour se débarrasser de leur dangereux voisinage. On pensait que toutes ces différences provenaient de la nature du climat ou de la civilisation des habitans, et on n'imaginait pas qu'elles tinssent à l'espèce même de ces animaux. Quelques naturalistes, tels que Camper, Brugmans et M. Faujas, ont remarqué depuis peu d'années des différences considérables entre des dents molaires qu'ils savaient appartenir toutes à des éléphans, et delà sont nés les premiers soupçons qu'il pouvait y en avoir plusieurs espèces. MM. Cuvier et Geoffroi s'étaient occupés depuis long-temps, sans succès, dans un travail qu'ils avaient entrepris en commun sur l'histoire des quadrupèdes, d'ajouter à ces premiers indices, lorsqu'ils eurent l'occasion d'examiner avec la plus scrupuleuse attention la précieuse collection du prince d'Orange, elle est venue compléter leur travail et elle a changé leurs soupçons en certitude. Cette collection contient les squelettes de deux têtes, dont l'une appartient à un éléphant de Ceylan, et l'autre à un éléphant du Cap de Bonne-Espérance, et qui présentent des caractères spécifiques frappans. La tête de l'éléphant de Ceylan, quoique plus grande, appartient néanmoins à un individu plus jeune, puisque ses sutures sont beaucoup plus apparentes. Ceci s'accorde avec les observations faites sur les individus vivans. Mais toutes les proportions de ces deux têtes diffèrent aussi. En appuyant leur face latérale sur les molaires et sur les bords des alvéoles des défenses, l'arcade zygomatique se trouve, dans l'une et dans l'autre, dans une situation à peu près horizontale. Ce qui frappe le plus, c'est le sommet de la tête, qui s'élève dans celui de Ceylan en une manière de double pyramide, et qui est presque arrondi dans celui du Cap. Ce sommet répond à ce qu'on appelle, dans l'homme et dans les autres animaux, l'arcade

occipitale. L'espace situé derrière cette arcade n'est sans doute si énorme dans l'éléphant que pour fournir au ligament et aux muscles cervicaux des attaches proportionnées au poids de la masse qu'ils ont à soutenir. Quoi qu'il en soit, la différence de ces sommets vient de ce que la ligne frontale est beaucoup plus inclinée en arrière dans l'éléphant du Cap que dans celui de Ceylan : elle fait dans le premier, avec la ligne occipitale, un angle de cent quinze degrés, et dans le second il n'est que de quatre-vingt-dix degrés. De là ont dû naître toutes les différences qu'on remarque entre ces deux profils. Dans l'éléphant du Cap, la hauteur verticale de la tête est à peu près égale à la distance du bout des os du nez aux condyles occipitaux (comme 33 à 32); dans l'éléphant de Ceylan, la première de ces lignes est de près d'un quart plus grande (comme 24 à 19). La plus grande dimension de la tête, qui va du bord des alvéoles des défenses au sommet, est à une ligne qui lui est perpendiculaire et qui va du bout des os du nez au bord antérieur du trou occipital, dans l'éléphant de Ceylan comme 26 à 14, c'est-à-dire presque double; dans l'éléphant du Cap, comme 21 à 16, ou un peu moins d'un quart plus grande. Outre ces différences dans les proportions, il y en a dans les contours. Le front de l'éléphant de Ceylan est creusé en courbe rentrante et concave, et a un sinus remarquable dans son milieu; celui de l'éléphant du Cap est au contraire convexe et uni. L'arcade qui sépare les alvéoles des défenses de ceux des dents molaires est plus étroite et plus élevée dans l'éléphant de Ceylan, plus large et plus surbaissée dans celui du Cap. Le trou sous-orbitaire est plus large dans l'éléphant de Ceylan; dans celui du Cap, il ressemble plutôt à un canal qu'à un simple trou. La fosse temporale est plus ronde dans l'éléphant du Cap, et l'apophyse qui la distingue de l'orbite est plus grosse que dans celui de Ceylan, où cette fosse a un contour ovale. En considérant ces deux têtes par leur face antérieure, on y aperçoit des différences tout aussi frappantes. La plus grande longueur de cette face, prise du sommet au bord de l'alvéole, est à sa plus grande largeur,

prise entre les apophyses post-orbitaires du frontal, comme 5 à 3 dans l'éléphant de Ceylan, et comme 3 à 2 dans l'éléphant du Cap. L'ouverture du nez est à peu près au milieu dans l'élephant de Ceylan, elle est plus éloignée d'un cinquième du bord de l'alvéole que du sommet de la tête dans l'éléphant du Cap. Les arcades zygomatiques sont plus saillantes dans celui-ci que dans l'autre. La face postérieure de ces deux têtes ne présente pas des caractères moins différens. Dans celui du Cap, elle est terminée supérieurement par une courbe demi-elliptique, et sa base est formée par deux lignes en angle très-ouvert; dans celui de Ceylan, les côtés sont en arcs convexes, et le haut en arc légèrement concave. La hauteur des ailes du sphénoïde, dans l'éléphant de Ceylan, fait plus des trois quarts de celle du plan occipital, tandis que dans l'éléphant du Cap elle n'en fait pas à beaucoup près la moitié. L'extrémité postérieure des arcades zygomatiques est presque de niveau avec les condyles occipitaux dans l'éléphant du Cap, et dans celui de Ceylan elle est beaucoup plus longue. C'est par leurs faces inférieures que les crânes des deux éléphans se distinguent de la manière la plus saillante et la plus tranchée. Les couronnes de leurs dents molaires sont si différentes, qu'il sera maintenant impossible de les confondre. Mais, avant de les décrire, il est bon de faire connaître quelques particularités sur le nombre, la structure et la manière de croître des molaires des éléphans; outre qu'elles sont curieuses, elles seront utiles pour prévenir une multiplication erronée des espèces. La première de ces remarques a pour objet leur nombre. Les jeunes éléphans n'ont de chaque côté qu'une seule molaire, quatre en tout; mais il y a dans une cellule du fond de la mâchoire un germe qui se fait jour avec le temps, et pousse en se développant la première dent en avant. Pendant ce temps, l'éléphant a huit molaires; mais cette première dent, à force de s'user, s'ébranle et tombe bientôt; et l'autre, croissant toujours, finit par en oblitérer entièrement l'alvéole : alors l'éléphant n'a de nouveau que quatre molaires. La seconde use aussi par degré sa cou-

ronne, mais les premières dents sont faciles à distinguer : elles sont plus courtes et ont plusieurs racines coniques et distinctes, tandis que les secondes les ont tout unies en un seul corps semblable à un coin, qui n'est retenu dans l'alvéole que par les sillons et les crénelures que produisent ces racines ou ces tubes collés à côté les uns des autres ; tel est le sentiment de M. Pallas. Il paraît à M. Cuvier que cette succession de dents peut se répéter plus souvent ; car il a encore trouvé des germes dans les mâchoires de ceux qui avaient déjà leurs huit molaires. C'est dans ces germes qu'on découvre clairement la structure propre aux dents de l'éléphant. Chacune de ces énormes molaires paraît à l'auteur un composé d'une quantité de dents partielles toutes complètes, toutes munies de leur substance osseuse et de leur substance émailleuse, ayant leurs racines propres avec les ouvertures ordinaires pour les vaisseaux et les nerfs. Ces dents partielles sont aplaties et placées à la file les unes des autres, dans toute la longueur de la grosse dent ; mais elles s'étendent chacune dans toute sa largeur : elles sont soudées ensemble par un ciment d'une nature particulière. Tant que ces lames restent dans la cellule du fond de la mâchoire, leur extrémité n'étant point usée est entièrement d'émail, et présente une suite de pointes obtuses, séparées par des sillons. A mesure que ces dents paraissent hors de la gencive, les pointes s'émoussent, s'usent et sont remplacées par autant de petits cercles d'émail pleins de matière osseuse et séparés par le ciment. Lorsque la dent est usée encore plus avant, les cercles se confondent et forment des figures oblongues plus ou moins allongées dans le sens de la largeur de la dent totale. Enfin comme le ciment et la matière osseuse sont d'une nature plus tendre, ils se creusent davantage, et l'émail se trouve former, sur la superficie de la dent générale, des lignes saillantes qui dénotent les coupes des dents partielles qui la composent. C'est par les figures que forment ces lignes que les dents des deux espèces d'éléphans diffèrent évidemment. Dans celui du Cap, elles représentent des losanges dont le grand diamètre ou le transverse

est au petit ou longitudinal, comme deux et demi ou trois à un. Les bords de ces losanges sont peu courbes et nullement festonnés ; il y en a huit ou neuf dans chacune des molaires. Dans l'éléphant de Ceylan, au contraire, les lignes d'émail représentent des rubans étroits et transversaux, dont les deux bords sont parallèles et ployés en festons très-nombreux et très-petits. Leur nombre va jusqu'à douze, et même au delà dans les molaires des adultes. L'auteur pense qu'après la description comparative qu'il a faite, et dont les pièces originales existent dans la collection d'anatomie comparée du Muséum, aucun naturaliste ne pourra douter qu'il n'y ait deux espèces bien distinctes d'éléphans : quelle que puisse être l'influence du climat pour faire varier les animaux, elle ne va sûrement pas aussi loin ; et dire qu'elle peut changer toutes les proportions de la charpente osseuse et la contexture intime des dents, ce serait avancer que tous les quadrupèdes peuvent ne dériver que d'une seule espèce ; que les différences qu'ils présentent ne sont que des dégénérations successives ; en un mot, ce serait réduire à rien toute l'histoire naturelle, puisque son objet ne consisterait qu'en des formes variables et des types fugaces. Ce point une fois bien constaté, il s'agirait de décider plusieurs questions qui paraissent s'élever. D'abord, chaque espèce est-elle propre à une contrée ? L'éléphant du Cap existe-t-il seul en Afrique, et celui de Ceylan en Asie ? ou chaque espèce est-elle répandue dans les deux pays ? A cet égard, M. Cuvier fait observer que, selon les voyageurs, les éléphans de la côte de Mosambique se rapprochent beaucoup de ceux des Indes par la grandeur et les habitudes ; d'un autre côté, ceux de la côte de Guinée et du Congo sont semblables à ceux du Cap. Une seconde question est celle-ci : N'y a-t-il que ces deux espèces, ou s'en trouverait-il qui fussent distinctes de l'une et de l'autre ? Les récits de quelques voyageurs et d'autres indices sembleraient le faire croire. M. Cuvier a vu un crâne qui se distingue de celui de Ceylan, en ce que son front est convexe, et que ses défenses n'ont que quelques pouces de longueur ; tandis que dans celui

de Ceylan, qui est plus petit, elles ont près de deux pieds; il a vu aussi une molaire d'éléphant qu'on ne peut guère rapporter ni à celui de Ceylan, ni à celui du Cap. Son caractère particulier est que la coupe de ses lames donne un triangle très-obtus ou un demi-losange. Toutefois on n'en reconnaît que deux. Tout le monde sait qu'on trouve en Russie et en Sibérie un grand nombre d'ossemens très-remarquables par leur grandeur, enfouis à peu de profondeur et encore assez peu altérés. M. Pallas assure qu'il n'est dans ce pays aucun fleuve un peu considérable, surtout lorsqu'il coule en rase campagne, qui n'en ait le long de ses bords. On a donné à l'animal d'où proviennent ces ossemens, le nom de mammouth; on en recherche avec soin les cornes qui ne sont autre chose que des défenses semblables à celles des éléphans, et composées de même d'un ivoire qui se peut employer dans les arts. Des voyageurs recommandables, et ensuite M. Daubenton, ont été d'avis, avec M. Pallas, que ces débris appartenaient à de vrais éléphans. Cependant l'auteur a remarqué des différences assez considérables. Les branches de la mâchoire inférieure forment un angle bien plus ouvert que dans l'éléphant de Ceylan, il s'aiguise en un bec plus long et dirigé en bas. La hauteur des branches est plus considérable, eu égard à leur largeur; leur contour est presque droit par en bas, tandis qu'il est fort convexe dans l'éléphant d'Asie: enfin les dents molaires du mammotuh, quoique formées de lames analogues à celles de l'éléphant de Ceylan, les ont plus minces, plus rapprochées, plus nombreuses et moins festonnées. Ces différences ont été observées par l'auteur sur deux mâchoires inférieures trouvées aux environs de Cologne. Quant au crâne, il ressemble beaucoup à celui de l'éléphant des Indes, mais les alvéoles des défenses sont deux fois plus longs, proportionnellement avec les dimensions de la tête, que dans l'éléphant des Indes, et ils restent unis l'un à l'autre dans tout ce prolongement. C'est ce qui explique pourquoi la mâchoire inférieure du mammouth est si obtuse. Ainsi l'auteur pense que le mammouth diffère par l'espèce des éléphans de Ceylan et du

Cap, que l'on connaît aujourd'hui. Ce n'est pas seulement en Sibérie qu'on en trouve des os. Toutes les contrées de l'Europe en ont offert en différens temps, et en dernier lieu on en a trouvé une mâchoire en Allemagne. On sait combien les géologistes ont été féconds en hypothèses, pour expliquer comment on trouve si abondamment dans le Nord des ossemens d'animaux qui n'habitaient que la zone torride. M. Cuvier pense qu'on ferait un grand pas vers la perfection de la théorie de la terre, si on parvenait à prouver qu'aucun de ces animaux n'existe plus aujourd'hui ni dans la zone torride ni ailleurs. Il a établi que l'on ne connait pas l'original du mammouth, et il va en montrer un autre exemple qui appartient aussi au genre de l'éléphant. On trouve dans divers endroits de l'Amérique septentrionale les ossemens d'un très-grand quadrupède, que les sauvages appellent le père aux bœufs. Le premier européen qui en ait découvert est un officier français nommé Longueil, à qui des sauvages remirent en 1739 un très-grand fémur, une défense et quelques dents molaires qu'ils avaient trouvés avec beaucoup d'autres os sur les bords d'un marais peu éloigné de l'Ohio. Un autre Français nommé Fabri, en 1748, et un Anglais en 1765 et 1766, trouvèrent des os et des défenses pareilles, mais toujours accompagnés de ces grosses molaires qui avaient paru analogues à celles de l'hippopotame, et jamais d'aucune molaire d'éléphant. On voit enfin au Muséum britannique différens morceaux de dépouille de cet animal de l'Ohio, entre autres choses la moitié d'une mâchoire inférieure avec la branche montante, le condyle et toutes les parties caractéristiques. Sa ressemblance avec l'éléphant ne laisse aucun doute qu'elle n'ait appartenu à un animal semblable, mais elle est garnie de molaires toutes différentes. A demi usées, telles que Daubenton les avait vues en 1762, elles ont en effet quelque rapport, quoique éloigné, avec celles de l'hippopotame, par les figures de doubles losanges que leur couronne présente; mais lorsqu'elles sont entières, elles n'ont que des pointes grosses, mousses, rangées par paires et partageant la couronne en

collines et en sillons transversaux. Il n'est donc pas douteux que l'animal dont on trouve les dépouilles sur les bords de l'Ohio, n'ait été du genre de l'éléphant dont M. Pennant a fait une espèce sous le nom d'*elephas americanus*, qu'il suppose exister encore dans l'intérieur de l'Amérique septentrionale. Mais cette hypothèse n'expliquerait pas encore les dépouilles qui se sont trouvées dans divers lieux de l'ancien continent. Pallas a recueilli plusieurs dents en Sibérie, et il y en a une énorme au Muséum, venue de la petite Tartarie. D'après M. Cuvier, voici ce qui paraît résulter de tous les faits exposés jusqu'ici : 1°. l'animal dont on a trouvé les dépouilles au Canada est du genre de l'éléphant; 2°. il diffère par l'espèce, des éléphans d'aujourd'hui et du mammouth ; 3°. les caractères sont que les lames de ses molaires sont plus épaisses et bien moins nombreuses; que leur couronne présente seulement trois ou quatre paires de grosses pointes mousses qui s'usent moins vite que dans les éléphans ordinaires ; que lorsqu'elle est usée on y voit trois ou quatre paires de losanges; que ces dents sont de très-peu plus longues que larges ; que cet animal, sans être plus haut que les éléphans d'Asie ou d'Afrique, avait les os plus massifs et plus épais ; 4°. que cette espèce a vécu dans l'Amérique et dans beaucoup d'endroits de l'ancien continent ; 5°. enfin, qu'on n'en a retrouvé aucune trace parmi les quadrupèdes qui existent de nos jours. Qu'on joigne à ces deux exemples d'animaux dont on ne retrouve pas les originaux, le crocodile de la montagne de Saint-Pierre à Maëstricht, qui diffère du crocodile du Nil et de celui du Gange ; les quadrupèdes des cavernes de Gayleuzeuth au pays d'Anspach, qu'on avait rapporté à l'ours marin, et qui en diffère considérablement; les rhinocéros fossiles de Sibérie qui ne sont semblables ni à ceux d'Afrique, ni à ceux des Indes ; les bois pétrifiés d'une espèce de genre de cerf, mais qui ne sont ni d'un élan, ni d'un renne, ni d'aucune espèce connue, et qu'on trouve également dans la montagne de Saint-Pierre. Qu'on se demande pourquoi on trouve tant de dépouilles d'animaux inconnus, tandis qu'on n'en trouve presque aucune

dont on puisse dire qu'elle appartient aux espèces que nous connaissons, et l'on verra combien il est probable qu'elles ont appartenu à des êtres d'un monde antérieur au nôtre, à des êtres détruits par quelques révolutions de ce globe; êtres dont ceux qui existent aujourd'hui ont rempli la place, pour se voir peut-être un jour également détruits et remplacés par d'autres. Ainsi l'on connaît : 1°. l'éléphant du Cap; 2°. l'éléphant indien. Quant à ceux fossiles, on ne connaît que : 1°. l'éléphant mammouth; 2°. l'éléphant américain. M. Cuvier remet à un autre mémoire à donner des développemens sur de nouvelles observations faites sur des dents d'animaux fossiles. Il annonce en avoir découvert plusieurs espèces distinctes, non-seulement de celles que l'on connaissait déjà dans cet état, mais encore de toutes celles que l'on sait exister vivantes. L'une d'elles qui est très-voisine de l'éléphant de l'Ohio, se trouve à Simore, à Dombes, au Pérou. Une autre, qui ressemble au tapir, se trouve dans les couches de la montagne Noire, département de l'Hérault. Une troisième, qui ressemble aussi au tapir par les dents, mais qui égale l'éléphant par la taille, se trouve à Comminge. Une quatrième, dont les dépouilles sont très-abondantes aux environs de Paris, tient le milieu entre le tapir, le rhinocéros et les ruminans. *Mémoires de l'Institut*, *an* IV, *tome* 2, *page* 1. *Voy.* DENTS D'ÉLÉPHANS.

ÉLEUTHERANTHERA. — BOTANIQUE. — *Observations nouvelles.* — M. POITEAU. — AN X. — Cette fleur est du genre nouveau de la famille des corymbifères, qui se distingue, ainsi que son nom l'indique, par ses anthères distinctes; elle a des fleurs flosculeuses à 4-9 fleurons hermaphrodites ciliés; son calice est à cinq folioles égales; réceptacle chargé de paillettes ciliées au sommet; graines hérissées de glandes, couronnées. E. *ovata.* Herbe étalée; feuilles ovales, opposées; fleurs géminées, pédonculées. *Société philomathique*, *an* X, *bulletin* 66, *page* 137.

ÉLIXIR DE RAULIN. — Matière médicale. — *Observations nouvelles.* — M. Raulin. — 1812. — ce médecin était fréquemment consulté pour les maladies lymphatiques et scrofuleuses, qu'il avait particulièrement étudiées. Parmi les remèdes qu'il employait avec le plus de succès était l'élixir suivant :

Racines de gentiane.	ãã ℥ ij
Écorces d'oranges amères.	
Sommités de grande absinthe sèche.	
Sommités de tencrium chamædris.	
Rhubarbe	
Follicules de séné.	
Cascarelle.	ãã ʒ j
Aloès succotrin.	
Alcohol ou bonne eau-de-vie	℔ iv.

On fait infuser à froid pendant huit ou douze jours, et l'on filtre. La dose est une cuillerée à bouche, qu'on prend immédiatement avant le repas. Si cette dose, prise une seule fois, ne procure pas quelques selles, on la réitère le lendemain. *Bulle in de pharmacie*, 1812, *tome* 4, *page* 269.

ÉLIXIR VITRIOLIQUE DE MINZICHT. (Sa préparation.) — Pharmacie. — *Observations nouvelles.* — M. Boullay, *pharmacien à Paris.* — 1809. Dans son *Thesaurus et armentarium medico-chimicum*, publié en 1670, Minzicht donne une formule pour la préparation de l'élixir vitriolique, qu'il compose d'un grand nombre de substances aromatiques, d'acide vitriolique concentré, et d'esprit-de-vin. L'acide dont la proportion n'est déterminée que par cette exprexion vague, *jusqu'à la hauteur de trois doigts*, se verse sur les poudres incorporées avec une petite quantité d'esprit-de-vin ; l'autre portion d'alcohol ne s'ajoute qu'après la réaction complète de l'acide vitriolique sur la poudre végétale. La plupart des pharmacolo-

gistes ont conservé cette composition, qu'ils ont plus ou moins modifiée. Lémery et Baumé n'ont fait, à la formule originale, d'autre changement que de fixer exactement la quantité d'acide. Le *Codex de Paris* indique aussi le poids de l'acide sulfurique; mais il prescrit de le verser sur les poudres sèches, dont quelques-unes sont différentes de la formule primitive. Le résultat des diverses méthodes n'est qu'un mélange d'alcohol, d'acide sulfurique, et de matières végétales, en partie détruites et charbonnées par l'action connue de cet acide. Si l'on objectait que telle était l'intention de l'auteur, on pourrait répondre qu'à l'époque où *Minzicht* écrivait, l'action des acides sur les matières végétales, était assez peu connue pour qu'il ignorât le véritable état de sa composition. De plus, on ne peut présumer qu'il eût recherché des substances dont les principes huileux ou extractifs ont des propriétés médicinales bien déterminées, pour le seul avantage d'en opérer la décomposition, et de produire ce que l'herbe la plus insignifiante ou le bois le plus inerte auraient pu fournir. D'après cela, il ne paraît pas douteux que le procédé par lequel on obtiendra de l'élixir vitriolique, à la fois acide, alcoholique et très-aromatique, ne mérite la préférence; ces motifs ont sans doute occasioné les changemens apportés dans la manière de faire ce mélange : voici ceux qui paraissent préférables : 1°. suivant la Pharmacopée de Leyde, imprimée en 1751, on ajoute peu à peu quatre onces d'acide sulfurique à une livre d'une teinture aromatique composée seulement de petit cardamome, de cannelle et de gingembre; 2°. celle de Genève, édition de 1780, prescrit de faire digérer à une douce chaleur un mélange d'acide et d'alcohol, sur les aromates également réduits à trois, la cannelle, le gingembre et la menthe poivrée; 3°. la Pharmacopée d'Édimbourg ne diffère de celle de Genève que par la suppression de la menthe, et par la macération à froid, dans l'acide sulfurique et dans l'alcohol préalablement mélangés, de la cannelle et du gingembre; 4°. la Pharmacopée de Wirtemberg conserve la totalité des substances

employées par *Minzicht*, les expose à l'action de l'alcohol, et n'y ajoute l'acide qu'au bout de plusieurs jours. M. Boullay a adopté le mode conseillé par la Pharmacopée d'Édimbourg, en conservant la totalité des ingrédiens. A cet effet, il prend les proportions convenables d'acide sulfurique pur concentré, et d'alcohol à trente-six degrés; il laisse refroidir ce mélange jusqu'au lendemain; il le verse ensuite sur les espèces pulvérisées grossièrement. L'élixir ainsi fait et filtré après dix jours d'infusion à froid, est beaucoup plus odorant et moins noir que le même médicament préparé selon *Baumé*. L'un et l'autre, distillés par comparaison, ont donné, le premier, une liqueur éthérée et aromatique agréable; le second, une liqueur d'une odeur faible d'éther empyreumatique. Les flacons dans lesquels on conserve l'élixir vitriolique de *Minzicht* se recouvrent d'une incrustation noire, abondante, et il se forme dans le fond un dépôt charbonné de même nature. Le même effet n'a pas sensiblement lieu, même après six mois, dans la méthode adoptée par M. Boullay. Le résidu est gris, fort odorant, se désséchant très-bien à l'air; celui qui résulte de l'ancienne préparation est noir, mollasse, d'une odeur analogue au résidu de l'éther sulfurique, attirant constamment l'humidité. De quelque manière qu'on opère, la réaction de l'acide sulfurique finit cependant par se manifester, ce qui doit engager à ne faire cette préparation qu'en petite quantité. *Bulletin de pharmacie*, 1809, *page* 507.

EL-KAB, ou ELETHYIA (Ruines d'). — Archéographie. — *Observations nouvelles.* — M. Saint-Genis. — An vii. — Ce savant, après avoir examiné tous les objets que la plaine offrait à sa curiosité, parcourut les montagnes; il y trouva plusieurs grottes, parmi lesquelles il en remarqua deux principales. Il fut vivement frappé d'y voir un très-grand nombre de tableaux de la vie civile des anciens Égyptiens; chose, dit-il, unique jusqu'alors parmi les ruines de l'Égypte, où on n'avait trouvé que des temples cou-

verts de représentations religieuses, ou des palais décorés de scènes militaires. On trouve ailleurs, parmi de grands tableaux religieux, quelques détails isolés de la vie domestique, mais point de descriptions suivies des usages et des procédés des arts, tandis qu'on voit ici tous les détails de la culture des grains : le labourage à bras d'homme ou avec des bœufs, le passage du cylindre sur les sillons, les semailles, l'emploi de la herse, la moisson, le glanage, le dépiquetage du grain sous les pieds des bœufs, le vannage, l'emmagasinement et l'enregistrement des récoltes (et, par suite, l'écriture); on voit aussi la pêche au filet et la salaison du poisson; la chasse aux toiles, et la préparation du gibier pour le conserver; la vendange et le logement des vins; la méthode encore usitée en Égypte pour faire rafraîchir les boissons; la rentrée des troupeaux; le chargement des barques, et la navigation à la voile et à la rame; le pesage des animaux vivans à la vente, et la préparation des viandes; une offrande domestique, l'embaumement et les funérailles des particuliers depuis leur mort jusqu'à la translation de leurs corps dans les puits ou caveaux des momies; enfin la danse et la musique. On remarque presque partout un chef pour chaque travail particulier. On y voit les femmes mêlées, sans voile, avec les ouvriers; ce qui indique assez que l'usage qu'elles ont, en Égypte, de se cacher le visage, n'avait pas lieu dans l'antiquité. On voit encore dans ces tableaux la part que les enfans prenaient à ces diverses occupations; et l'on y trouve le costume de plusieurs classes de la société. Tous ces sujets sont sculptés dans le rocher, peints de couleurs variées, à teintes plates, et encadrés d'hiéroglyphes qui, sans doute, ont un sens analogue aux tableaux qu'ils entourent. Les deux grottes dont il s'agit sont taillées dans le roc, ainsi que toutes les autres. La première est d'une forme très-simple, et il y en a peu d'aussi petites dans le reste de l'Égypte : elle a environ 7 mèt. 8 décimèt. de longueur sur 3 mèt. 7 décimèt. de largeur, et son ciel est coupé en voûte surbaissée. Cet espace est divisé en deux parties : la première est la

seule ornée de sculptures peintes. Dans le fond, à droite, est une porte qui doit avoir été pratiquée postérieurement à la confection de la première salle et des sculptures qui la décorent, car elle coupe ces sculptures. Cette porte communique à une seconde chambre où est un puits; et c'est, sans doute, celle où l'on déposa les corps des personnes dont cette grotte était le tombeau. Ce sont elles vraisemblablement, dont on voit la représentation dans le groupe situé au fond de la première salle. Ces trois figures sont sculptées presque en ronde bosse, et sont endommagées; les têtes principalement sont mutilées. Le personnage du milieu est un homme, et probablement le chef de la famille; la partie inférieure de son corps est couverte d'une draperie serrée. On reconnaît, par le dessin des deux autres figures, que ce sont des femmes. Elles paraissent embrasser ou soutenir le personnage principal; et leur attitude indique une certaine intimité avec lui, et fait présumer que c'étaient ses femmes, ou ses filles, ou ses esclaves. Du reste, on ne voit pas d'attributs de divinités, prêtres ou rois, dans cette grotte. Ce caractère, joint à la petitesse et au peu d'apparence de ces catacombes, ainsi qu'aux scènes qui y sont représentées, porte à croire que c'était là le tombeau d'un simple particulier, peut-être d'un agriculteur riche et puissant. La seconde grotte, située près de celle-ci, est à peu près des mêmes dimensions, mais moins belle, moins décorée; et c'est pour cette raison, ou par suite de quelques traditions, que les habitans d'El-Kâb la nomment, suivant leurs idées, *grotte du visir*; et l'autre, *grotte du sultan*. On rencontre aux environs beaucoup de restes de momies brisées, et l'on a trouvé parmi ces ossemens une mâchoire de crocodile. Auprès de ces deux grottes, du côté du grand rocher, on en trouve deux autres, aussi taillées dans la montagne; mais leur entrée est en grande partie comblée par le sable qui abonde en cet endroit. En suivant le pied de la chaîne arabique, on découvre encore beaucoup d'autres grottes plus ou moins intéressantes, mais presque toutes remplies de décombres. Elles se trouvent

en plus grand nombre en face de l'enceinte d'*Elethyia*. Ce grand ensemble de ruines et de catacombes indique assez que ce quartier de l'Égypte était jadis très-peuplé, et qu'*Elethyia* était une ville de quelque importance. *Description de l'Égypte*, *titre* 1er., *chapitre* 17.

ELLÉBORE BLANC (Analyse de la racine de l'). — Chimie. — *Observations nouvelles*. — MM. Pelletier et Caventou, *de Paris*. — 1820. — Ces savans ayant soumis à l'analyse la racine de l'ellébore blanc (*veratrum album*), ont remarqué que cette plante contient une matière grasse formée d'élaïne, de stéarine, et d'un acide volatil qui n'a pu cristalliser. Par l'alcohol, on retire de l'ellébore blanc une matière extractive, formée de gallate acide de vératrine et de matière colorante. Par l'eau froide, on a obtenu de la gomme, et l'eau chaude a fourni de l'amidon. Il est resté une grande masse de corps ligneux. Les cendres de l'ellébore ont donné beaucoup de phosphate et de carbonate de chaux, quelques traces de silice et de sulfate de chaux. Elles ne contenaient pas de chlorure. *Annales de chimie et de physique*, 1820, *tome* 14, *page* 81.

ELLÉBORE d'HIVER (Racine d'). (Son analyse.) Chimie. — *Obs. nouv*. — M. Vauquelin, *de l'inst*. — 1806. — La racine de l'ellébore d'hiver est de la classe des racines tubéreuses; sa couleur est blanc jaunâtre à l'extérieur; elle est enveloppée d'un épiderme noir très-fin. Elle ne paraît pas d'abord avoir de saveur; mais elle produit au bout de quelques instans une âcreté très-forte dans la bouche et le gosier. Une portion de cette racine, lavée et écrasée dans un mortier de marbre, mise en macération pendant deux jours avec de l'eau distillée, avait communiqué à cette eau une couleur rouge brunâtre; un commencement de fermentation s'est manifesté dans la matière avec dégagement de gaz assez abondant : la liqueur avait aussi contracté une légère acidité dépendante de la fermentation, la racine fraîche n'étant jamais acide. La liqueur fut passée

dans un linge fin avec une forte expression ; le marc resté dans le linge fut pétri pour en faire sortir tout ce qui avait pu se dissoudre. Cette liqueur fut ensuite filtrée au papier pour en séparer les parties solides, qui étaient la plupart de l'amidon. Soumise, ainsi filtrée, à l'évaporation, elle se couvrit de pellicules brunes qui se précipitaient et se renouvelaient successivement. On filtra de nouveau pour avoir les pellicules à part. Celles-ci se desséchèrent facilement, devinrent friables, et présentaient des surfaces brillantes : leur saveur était amère, âcre et piquante, propriété qu'elles devaient à une portion d'huile qui y était mêlée. Elles ne fondaient point par la chaleur, mais brûlaient en répandant une odeur de matière animale dans laquelle on distinguait quelque chose de piquant. Avant l'évaporation, la liqueur précipitait le sulfate de fer en rouge pourpre, comme le fait l'huile elle-même et l'infusion de noix de galle, ainsi que les matières animales. Une autre portion de cette racine également broyée, mise avec l'alcohol rectifié, lui communiqua bientôt une couleur jaunâtre qui passa au rouge brun au bout de deux jours. L'alcohol, décanté, fut remplacé par une autre portion qui se colora encore, mais très-légèrement. La première liqueur fut soumise à la distillation pour en retirer l'alcohol et obtenir séparément la substance qu'il avait dissoute. Lorsque la plus grande partie de l'alcohol fut passée, une huile rouge brune se séparait, une partie plus légère et moins colorée restait sur la liqueur, tandis qu'une autre, plus pesante et plus colorée, occupait le fond. Avant que la totalité de l'alcohol fût passée, on retira la matière de la cornue; on la mit dans une capsule de porcelaine, où l'on acheva l'évaporation de l'alcohol ; alors il y avait une grande quantité d'huile toujours divisée en deux parties. Par le refroidissement, l'huile de dessus se figea par la liqueur aqueuse provenant de la racine, et qui avait aussi une couleur brun-jaune; celle de dessous se figea aussi, mais prit moins de consistance. Entre ces deux huiles, il y en avait une autre sous la forme de petits grains blancs et cristallins. Cette huile a une âcreté

extrême dont l'action sur la bouche et la gorge se continue pendant long-temps d'une manière très-incommode. Elle paraît être légèrement soluble dans l'eau; mais c'est peut-être à la faveur de la matière végéto-animale et du mucilage : au moins, l'eau dans laquelle la racine a macéré acquiert la couleur de l'huile, ainsi que l'âcreté qui est propre à cette substance. A l'état de pureté, cette huile, dissoute dans un mélange d'eau et d'alcohol, précipite la dissolution du sulfate en rouge pourpre superbe. Cette couleur s'attache facilement aux étoffes, mais elle verdit pas les alcalis; l'eau où l'on a macéré la racine d'ellébore produit le même effet. Cette huile ne s'élève point en vapeurs à la température de l'eau bouillante, comme les huiles essentielles; mais elle est plus volatile que les huiles grasses, et n'éprouve pas, par l'action du feu, une altération aussi marquée que ces dernières. Il paraît qu'elle tient le milieu entre les huiles grasses et les huiles essentielles par cette propriété. C'est, suivant M. Vauquelin, une espèce d'huile particulière qui n'avait point encore été examinée chimiquement, qui cependant existe dans un grand nombre de végétaux, et est, sans doute, la cause de l'âcreté et de la propriété vénéneuse dont jouissent plusieurs d'entre eux. Une troisième portion de cette racine, dont la pellicule avait été enlevée, fut broyée et mise en macération pendant deux jours dans l'eau. La liqueur passée dans un linge fin avec une expression en est sortie blanche comme du lait; elle a déposé, par le repos, une poudre blanche qui a présenté tous les caractères de l'amidon. Le marc de cette racine, ainsi lavé et exprimé, a été mis avec de l'alcohol chaud à différentes reprises. L'alcohol qui a servi à cette opération blanchissait fortement par l'addition de l'eau, et déposait au bout de quelque temps une poudre blanche, grenue et comme cristalline; c'était une huile concrète mêlée d'un peu d'eau. Du reste, cet alcohol a présenté les mêmes propriétés que le précédent; seulement l'huile qu'il a fournie était moins colorée que celle de la racine traitée directement par l'alcohol. Le marc, lavé successivement avec de

l'eau et de l'alcohol, n'avait plus de saveur âcre ; d'où l'on peut conclure que la matière qui donne cette propriété à la racine d'ellébore est soluble dans l'alcohol, puisque ce menstrue seul lui enlève entièrement sa saveur, et que, d'une autre part, c'est l'huile qui jouit de cette propriété. L'eau dissout aussi une petite quantité de l'huile ; mais il paraît qu'elle ne produit cet effet qu'en vertu de la matière végéto-animale et de la matière sucrée, qui, l'une et l'autre, se combinent à l'eau. Le marc épuisé de substances solubles dans les deux réactifs que l'on vient d'indiquer, soumis à la distillation, a donné une liqueur acide, mais d'où la potasse a dégagé beaucoup d'ammoniaque, et une huile brune épaisse, qui par l'odeur et la saveur, semblait tenir le milieu entre l'huile animale et l'huile végétale obtenues par ce moyen. Le charbon brûlé a laissé une cendre composée de phosphate de chaux et de phosphate de fer en petite quantité. Il entre donc dans la composition de la partie insoluble de la racine d'ellébore une certaine quantité d'azote. D'après le cours de cette analyse, on trouve les élémens suivans :

1°. Une huile extrêmement âcre et caustique.
2°. De l'amidon très-pur et très-doux.
3°. Une substance végéto-animale.
4°. Une matière ligneuse en petite quantité.
5°. Quelques atomes de sucre.
6°. Enfin un peu de matière extractive colorée.

Ne sont pas comptés au nombre des élémens de cette racine les sels terreux et ferrugineux qui y sont contenus ; ils appartiennent au sol dans lequel la plante a crû, et non à la végétation. Il est très-remarquable de trouver dans les végétaux, et jusque dans les parties mêmes de ces végétaux, des substances aussi différentes par leurs propriétés ; le poison le plus âcre avec l'aliment le plus doux ; la matière purement végétale avec la matière animale. Il faut nécessairement que chacune de ces substances ait été formée dans

des genres d'organes particuliers, et qu'ensuite elles se soient réunies dans le même lieu; car il est difficile de concevoir comment de tels produits se seraient formés dans un seul liquide et dans les mêmes organes. D'après la nature et les propriétés de la matière huileuse, l'on conçoit qu'il serait impossible de l'enlever à la racine au moyen de l'eau, pour avoir l'amidon à l'état de pureté. Il faudrait donc employer l'alcohol pour débarrasser l'amidon de la racine d'ellébore de l'huile âcre qui y est mêlée. *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, 1806, *tome* 8, *page* 80.

ELLIPSOGRAPHES. (Instrumens propres à tracer les ellipses.)—INSTRUMENS DE MATHÉMATIQUES.—*Invention*.—M. ***. — 1817. — Ces instrumens, connus depuis longtemps des mathématiciens, sont fondés sur deux propriétés différentes de l'ellipse: la première, que toutes les données de cette courbe correspondantes aux mêmes abscisses que celles d'un cercle décrit sur son grand diamètre, sont à celles de ce même cercle dans le rapport des deux axes; la deuxième, que si dans l'un des angles droits formés par les deux axes de la courbe on place la différence des demi-axes, et que l'on prolonge cette ligne par son extrémité, qui repose sur le grand axe d'une longueur égale au demi-petit axe, on aura un point de la courbe. De ces deux instrumens le premier paraît préférable au second pour la solidité, à cause du grand levier à l'extrémité duquel est placé le point décrivant. *Société d'encouragement*, 1817, *bulletin* 151, *page* 131, *planc.* 144, *fig.* 11 et 12.

ELLIPSOIDES HOMOGÈNES (Attraction des). — MATHÉMATIQUES. — *Observ. nouv.* — M. LEGENDRE, *de l'inst.* — 1812. — Le problème qui consiste à déterminer l'attraction d'un ellipsoïde homogène sur un point donné présente deux cas généraux très-distincts : l'un où le point attiré est situé au dedans de l'ellipsoïde ou à sa surface; l'autre où ce point est situé hors du solide. Le premier cas a été résolu avec beaucoup d'élégance et d'une manière

complète par Maclaurin. Il est parvenu aussi à déterminer l'attraction d'un ellipsoïde sur un point extérieur situé sur le prolongement de l'un des trois axes ; et il résulte de son théorème que si un même point est attiré par deux ellipsoïdes dont les trois sections principales soient décrites des mêmes foyers, les attractions seront entre elles comme les masses de ces ellipsoïdes. Ainsi le problème peut se ramener immédiatement au cas où le point attiré est situé sur la surface de l'ellipsoïde, à l'extrémité d'un de ses axes. Après de nouveaux travaux de l'auteur, et des développemens successifs donnés par MM. Lagrange, Biot et Yvory, il lui a suffi de réunir sous un même point de vue les diverses démonstrations et solutions du cas où le point attiré est situé dans l'intérieur de l'ellipsoïde; solution qui est beaucoup plus simple que celle que M. Yvory a donnée pour le même cas, en l'établissant sur des développemens en série. M. Legendre a donné les valeurs particulières des forces d'attraction dans le cas des sphéroïdes de révolution, et les valeurs générales développées en série suivant les puissances des excentricités. Il a cru devoir également donner les expressions des mêmes forces en fonctions elliptiques; ces expressions, dans lesquelles il n'y a que deux transcendantes différentes, conduisent à une relation algébrique entre les trois forces qui agissent sur un même point. Elles sont d'ailleurs nécessaires pour trouver avec facilité les valeurs des forces, dans le cas où les séries qui les représentent ne seraient pas suffisamment convergentes. Soient f, g, h, les trois coordonnées du point attiré S : soient x, y, z, celles d'un molécule quelconque, dM, du corps attirant, et r, sa distance au point s, en sorte qu'on ait :

$$r^2 = (f-x)^2 + (g-y)^2 + (h-z)^2.$$

L'attraction que la molécule dM exerce sur le point S est exprimée par $\frac{dM}{r^2}$; elle se décompose en trois forces pa-

rallèles aux axes des coordonnées, lesquelles sont :

$$\frac{(f-x)\,dM}{r^3},\quad \frac{(g-y)\,dM}{r^3},\quad \frac{(h-z)\,dM}{r^3}.$$

Si donc on désigne par A, B, C, les attractions totales exercées dans le sens des coordonnées x, y, z, respectivement, on aura

$$A=\int\frac{f-x}{r^3}\,dM,$$

$$B=\int\frac{g-y}{r^3}\,dM,$$

$$C=\int\frac{h-z}{r^3}\,dM.$$

Ces intégrales étant étendues à toutes les molécules du corps attirant ; 2°. supposant le corps homogène, et que sa densité $=1$, on pourra faire $dM=dx\,dy\,dz$, et alors on aura

$$A=\int\int\int\frac{f-x}{r^3}\,dx\ dy\ dz\,;$$

les deux autres forces seront semblablement exprimées. Il est facile d'abord d'exécuter l'intégration par rapport à x ; car, puisqu'en regardant x seule comme variable, on a

$$rdr=-(f-x)\,dx,$$

il s'ensuit qu'on a

$$\int\frac{f-x}{r^3}\,dx=\int\frac{dr}{r^2}=\frac{1}{r}+\text{const.}$$

Soient donc r_0 et $r_{,}$ les deux valeurs de r qui répondent aux limites de l'intégrale, c'est-à-dire aux deux points de la surface du solide qui sont situés sur une même parallèle à l'axe des x, on aura

$$A=\int\int dy\ dz\left(\frac{1}{r_{,}}-\frac{1}{r_0}\right).$$

3°. Supposant que le corps attirant soit un ellipsoïde dont la surface ait pour équation

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$$

il faudra tirer la valeur de x de cette équation, puis la substituer dans les valeurs de r_o et $r_,$, lesquelles sont, pour

$$r_o=\sqrt{[(f+x)^2+(g-y)^2+(h-z)^2]}$$

$$r_,=\sqrt{[(f-x)^2+(g-y)^2+(h-z)^2]};$$

alors il ne s'agira plus que d'exécuter les deux intégrations par rapport à y et à z dans toute l'étendue de l'ellipsoïde. Si maintenant on passe à la comparaison des forces exercées dans le même sens par deux ellipsoïdes, dont l'un agit sur un point extérieur, et l'autre sur un point intérieur correspondant, le second cas suppose qu'on a

$$\frac{f^2}{a^2}+\frac{g^2}{b^2}+\frac{h^2}{c^2}< \text{ ou } = 1;$$

et le premier, qu'on a

$$\frac{f^2}{a^2}+\frac{g^2}{b^2}+\frac{h^2}{c^2}>=1.$$

Pour le premier cas, après une suite d'équations, M. Legendre trouve que l'on aura

$$A : A' :: bc : b'c',$$

c'est-à-dire que les attractions A et A' dans le sens des demi-axes a et a' sont entre elles, comme les produits bc, $b'c'$ des deux autres demi-axes. On aurait donc semblablement :

$$B : B' :: ac : a'c',$$

$$C : C' :: ab : a'b';$$

ainsi, étant proposé de déterminer l'attraction d'un ellipsoïde M sur un point S situé hors de ce solide, on imaginera un second ellipsoïde M' dont la surface passe par le

point donné S, et dont les sections principales soient situées dans les mêmes plans et décrites des mêmes foyers que les sections correspondantes de l'ellipsoïde donné ; conditions qui suffisent pour déterminer entièrement la grandeur et la position des axes $a' b' c'$ du second ellipsoïde ; on prendra ensuite la surface de l'ellipsoïde donné M au point S', de manière que chaque coordonnée du point S' soit à la coordonnée correspondante du point S dans le même rapport que les demi-axes des ellipsoïdes M et M', situés dans la direction de ces coordonnées. Cela posé, si on désigne par A', B', C', les trois forces parallèles aux axes des coordonnées qui résultent de l'attraction de l'ellipsoïde M' sur le point intérieur S', et par A, B, C les forces exercées semblablement par l'ellipsoïde M sur le point extérieur S, on aura, d'après ce qui a été démontré,

$$A = \frac{bc}{b'c'} A', B, = \frac{ac}{a'c'} B' C, = \frac{ab}{a'b'} C'.$$

On voit donc que le premier cas du problème général, celui du point extérieur, regardé jusqu'à présent comme sujet à de grandes difficultés, se ramène immédiatement au premier cas. Enfin, dans la supposition où le point attiré est situé dans l'intérieur de l'ellipsoïde ou à sa surface, M. Legendre trouve en définitive

$$A = 2f \int\int \frac{dp\ dq\ \text{Sin.}\ p\ \text{Cos.}^2\ p}{\text{Cos.}^2 p + \frac{a^2}{b^2}\text{Sin.}^2 p\ \text{Cos.}^2\ q + \frac{a^2}{c^2}\text{Sin.}^2 p\ \text{Sin}^2 q},$$

$$B = \frac{2a^2 g}{^2 b} \int\int \frac{dp\ dq\ \text{Sin.}^3\ p\ \text{Cos.}\ q,}{\text{Cos.}^2 p + \frac{a^2}{b^2}\text{Sin.}^2 p\ \text{Cos.}^2\ q + \frac{a^2}{c^2}\text{Sin.}^2 p\ \text{Sin.}^2 q},$$

$$C = \frac{2a^2 h}{c^4} \int\int \frac{dp\ dq\ \text{Sin.}^3\ p\ \text{Sin.}^2\ q}{\text{Cos.}^2 p + \frac{a^2}{b^2}\text{Sin.}^2 p\ \text{Cos.}^2\ q + \frac{a^2}{c^2}\text{Sin.}^2 p\ \text{Sin.}^2 q}.$$

Institut, 1810, *classe des sciences physiques et mathématiques*, *page* 155.

ÉLODEA GUYANENSIS. — Botanique. — *Découverte.* — M. Richard. — 1812. — Cette plante, qui appartient à la famille des hydrocharidées a été reconnue par M. Richard[1], qui lui a donné le nom d'*elodea*. C'est une petite herbe annuelle, croissant dans l'eau; tige longue de 4 à 9 pouces, presque simple, ou divisée en peu de rameaux alternes; cylindrique, filiforme, sans nœuds, très-finement striée. Feuilles verticillées trois à neuf, sessiles, étalées, lancéolé-linéaires, très-aiguës, planes, diaphanes, marquées de stries, très-déliées et longitudinales; vues à une forte loupe, elles sont bordées de très-petites dents aiguës et peu distantes. Fleurs fort petites, en petit nombre sur chaque individu, éloignées les unes des autres, axillaires, solitaires, sessiles. Ces fleurs s'élèvent successivement au-dessus de l'eau pour s'ouvrir; et à mesure que le sommet de chaque tige ou rameau s'allonge et développe une nouvelle fleur, la précédente, fanée, se trouve submergée. Son fruit est nu, oblong, plus ou moins allongé et plus ou moins gros, selon le nombre et la position des ovules fécondés : il est cylindracé, marqué de trois nervures longitudinales, terminé par le processus filiforme de l'ovaire; les graines sont en petit nombre, depuis une jusqu'à sept, oblongues, cylindracées; elles contractent une union principale par leur base avec la paroi du péricarpe, y sont légèrement adhérentes et cohérentes entre elles au moyen d'une pulpe délicate et gélatineuse. Cette plante croît dans l'eau des fossés et des ruisseaux du continent de la Guiane : elle est abondante sur le territoire d'*Aroura*, et dans les marécages du fleuve *Approuague*. L'auteur l'a observée en fleurs et en fruits. *Institut*, 1811, *deuxième*, *partie page* 4.

ÉLOQUENCE du barreau et de la tribune. *Voyez* Jurisprudence et Législation.

ÉLOQUENCE MILITAIRE. (Influence qu'elle exerce sur les corps armés.) — Art militaire. — *Observations nouvelles.* — M. Touchard-Lafosse, *ancien commissaire*

des guerres. — 1820. — Le temps n'est plus où le soldat devait, sans l'interpréter, obéir à la volonté de ses chefs; on a cessé de prétendre se servir du courage de l'homme dans le silence absolu de son expérience et de sa raison. Les guerres mémorables qui viennent de marquer notre époque ont appris à connaître les causes réelles des succès militaires; on sait maintenant nier la vertu du *knout*, à laquelle on osa croire en France sous le ministère de Saint-Germain; on est, en un mot, convaincu parmi nous qu'il ne faut pas voir dans la valeur une faculté physique, mais bien une qualité morale, et que, pour en obtenir d'heureux effets, le raisonnement est appelé par la sagesse au secours du pouvoir. Je ne me livrerai point à de tristes réflexions sur le préjugé qui, à diverses reprises, tenta d'introduire dans notre belle patrie la discipline du Nord; il n'est pas un officier expérimenté qui n'ait été frappé de cette inconvenance politique. Comment, en effet, a-t-on pu croire un instant que la nation la plus civilisée de l'Europe se plierait sans honte, sans murmure, au joug que le czar Pierre avait façonné pour un peuple soumis à peine à la civilisation, ou que le bras de fer des premiers rois de Prusse avait imposé à des soldats arrachés à la glèbe sans nécessité connue, et au mépris de toutes leurs affections? Sans doute la volonté peut être inflexible quand le devoir hésite; mais à quelle époque a-t-on eu besoin de recourir aux moyens extrêmes pour exciter la valeur française? Charles Martel, saint Louis, Duguesclin, Bayard, Henri IV, Condé, Turenne, Villars, ont-ils jamais fait un vain appel à l'honneur de leurs compagnons? Cédaient-ils à la menace ces vaillans hommes d'armes qui se ralliaient au panache du vainqueur d'Ivry? Plus tard, fut-ce la canne d'un *bas officier* qui guida nos soldats à l'assaut de la Grenade sur les pas du brave d'Estaing? C'étaient cependant ces mêmes soldats qu'un ministre morose et dur voulait atteindre d'une discipline flétrissante... Que dis-je? ce régime a prévalu un instant. — Grâces aux progrès de la philosophie, on ne refuse plus de croire aux sentimens généreux de

ces hommes qui font le plus grand des sacrifices, celui de leur liberté, et qui se vouent à la mort pour défendre la cause de leur pays. Les partisans du choc des *masses passives* sont réduits au silence ; et l'on convient généralement en France que, si, pour combattre avec ordre, l'homme de guerre doit savoir obéir, il n'est pas moins nécessaire, pour vaincre habituellement, qu'il sache se rendre compte de ses devoirs. Mais ces réflexions n'ont point été faites dans toutes les parties de l'Europe : on en compte encore où l'obéissance du soldat est assimilée au jeu d'une machine bien organisée, et où l'on préfère, peut-être, un échec résultant de l'insuffisance des masses, au plus brillant avantage que l'on devrait à la valeur raisonnée. J'interrogerai donc les historiens sur un sujet auquel se rattache, à mon avis, une grande question politique ; je tâcherai d'accabler d'un témoignage irréfragable le préjugé le plus contraire à la dignité de l'homme, le plus nuisible aux intérêts de la société. En même temps que je puiserai dans la vie des héros la preuve de l'influence qu'exerça de tout temps la voix d'un chef éloquent, je m'attacherai à démontrer que, non-seulement cette influence contribue au succès des armes d'une nation, mais qu'elle sait, tout à la fois, adoucir la condition des vaincus, et rendre la victoire profitable au vainqueur. Si j'offre un tableau fidèle des diverses positions où peut se trouver une armée, si j'applique à propos un exemple de l'antiquité ou des temps modernes aux circonstances que je signalerai, certes, il sera difficile de se refuser à la conviction, et l'on reconnaîtra, dans chacune de ces circonstances, l'ascendant irrésistible du raisonnement. Un corps armé peut être placé dans cinq positions principales : ou il va combattre ; ou il triomphe sans conquérir ; ou il est conquérant ; ou il obtient des succès et éprouve des revers alternatifs ; ou enfin il essuie des revers constans. Dans ce cercle de destinées, j'espère trouver, en interrogeant les fastes militaires qui couvrent la moitié des pages de l'histoire, un nombre d'exemples suffisant pour convaincre mes lecteurs du pouvoir de

l'éloquence sur ces guerriers dont l'âme est ouverte aux plus nobles sentimens, s'ils sont vainqueurs, et n'est jamais fermée à l'espérance, si le sort des armes les a trahis. Toutefois, on se tromperait si l'on croyait que le même genre d'élocution fût applicable à tous les temps, à tous les lieux, avec la seule distinction qui naîtrait des cinq positions que je viens de signaler. La faculté dont je parle n'appartient pas non plus à tous les hommes : le général qui la tient de la nature, ou celui chez qui l'éducation l'a développée, n'est pas toujours appelé à l'exercer avec succès. Il faut, pour émouvoir le soldat, savoir, avec un talent dont on ne peut assigner les règles, tirer parti des antécédens, profiter des circonstances déterminantes, étudier l'esprit de l'armée, se conformer au caractère de la nation chez laquelle on se trouve, seconder ou combattre au besoin l'influence du climat, et s'appuyer des traditions locales. Il faut, plus essentiellement encore, que l'orateur militaire soit fort de la confiance de ceux qu'il prétend haranguer, et des garanties qu'il leur a données : s'il rappelle aux légions réunies sous ses ordres les victoires qu'elles ont remportées, il faut qu'il s'y soit associé plus d'une fois, sans avoir jamais terni par des actions blâmables l'éclat qu'elles ont répandu sur lui ; ou si, dans la mauvaise fortune, il fait dépendre le salut de tous du courage et de la persévérance, il doit avoir donné lui-même l'exemple du stoïcisme qu'il commande. Hors la réunion de ces conditions, les harangues militaires frappent d'un vain bruit l'oreille du soldat, et n'arrivent jamais à son cœur. — Au moment de combattre pour la première fois, une armée valeureuse a rarement besoin d'être excitée; mais un chef prudent, au sein même de l'enthousiasme de ses troupes, doit savoir calculer l'effet que pourra produire sur elles la résistance qu'elles ne savent, ou plutôt qu'elles ne veulent jamais prévoir avant l'action : c'est le cas de leur dire ce qu'on attend d'elles, de leur faire pressentir la fâcheuse conséquence d'une défaite, l'honneur qui naîtra de la victoire ; en un mot, dans la position dont je m'occupe, le grand art d'un général qui

sait user des ressources oratoires, consiste à peindre le succès comme indispensable, afin que le soldat, instruit par les efforts de l'ennemi des difficultés qu'il n'avait pas prévues, ne puisse pas cependant arrêter son esprit sur la possibilité d'un échec. Tous les siècles concourent à prouver la vérité de cette assertion. Avant la bataille de Marathon, les Grecs attendaient, pour attaquer, l'avis du sage Callimaque; Miltiade s'avance et lui dit, à dessein en présence de tous les Athéniens : « Athènes est sur le » point d'éprouver la plus grande vicissitude : elle va de- » venir la première puissance de la Grèce ou le théâtre » des fureurs d'Hyppias. C'est de vous seul, Callimaque, » qu'elle attend sa destinée. Si nous tardons, il faudra nous » courber sous le joug des Perses; si nous combattons, » nous aurons pour nous les dieux et la victoire : un mot » de votre bouche va précipiter notre patrie dans la servi- » tude, ou lui conserver sa liberté. » Les Grecs avaient entendu; ils combattirent et furent vainqueurs. Les soldats d'Alexandre, à l'aspect de l'innombrable armée de Darius, paraissant déconcertés, quelques officiers proposèrent de combattre la nuit, pour dérober à l'ennemi l'infériorité de nombre des Macédoniens. « Je ne suis pas ac- » coutumé à dérober la victoire, répondit le digne fils de » Philippe. » Frappé de ces mots, chaque guerrier se crut un héros, et Darius fut vaincu. Peut-être trouvera-t-on qu'il y a dans ces paroles du dominateur de l'Asie plus de jactance que de véritable dignité; mais la grandeur d'âme seule dicta les discours suivans : Camille, au moment de livrer bataille aux Volsques, voyant que les Romains semblaient compter d'un œil inquiet leurs nombreux ennemis, s'élança sur son cheval et parcourut la ligne, en s'écriant : *Hostem an me, an vos ignoratis* (1)? Tacite nous a transmis un discours de Galgachus, chef

(1) « Méconnaissez-vous donc et vous, et vos ennemis, et moi-même ? » Henri IV se montra plus éloquent encore, lorsqu'il dit à ceux qu'il nommait ses enfans : *Je suis votre roi, vous êtes Français, voilà l'ennemi.*

calédonien ; il se termine par ce trait admirable : *proindè ituri in aciem, et majores vestros et posteros cogitate* (1). Mais, il faut l'avouer, rien n'est comparable aux savantes proclamations de ce colosse militaire qui, durant vingt ans, fatigua de nos jours toutes les voix de la renommée. Napoléon est mort ; le dard acéré des passions vient s'émousser sur sa tombe ; l'histoire impartiale est seule appelée à vérifier les droits de ce personnage éminent, et à marquer la place qu'il doit occuper dans la mémoire des hommes. En attendant, il me sera permis, sans doute, de donner à ses talens des éloges qu'on ne refuse pas à la réputation de Spartacus, et qu'on accorde à celle d'Attila. Avant de passer aux mouvemens oratoires dont le jeune chef de l'armée d'Italie reproduisit l'exemple parmi nous au commencement de la campagne glorieuse de l'an IV, examinons d'abord sa conduite dans cette circonstance. « Le premier soin de ce général, disent les auteurs des Victoires et Conquêtes, fut de chercher à gagner le cœur des soldats, et à s'attirer la confiance et l'estime des généraux employés sous ses ordres. Il entretint les uns et les autres de la gloire dont ils s'étaient couverts dans la précédente campagne ; il vanta leurs vertus militaires, leur patience à supporter tous les genres de privations : il leur fit entrevoir, dans un avenir très-prochain, la récompense de leur dévouement, de leurs nobles efforts : il s'annonça comme chargé de mettre un terme à leurs souffrances, et leur parla de l'espoir que la patrie mettait en leur courage, déjà si péniblement éprouvé ; il leur promit, enfin, d'employer toutes les ressources de l'expérience qu'il aurait acquise au milieu d'eux, pour leur ouvrir une carrière plus glorieuse encore, et dans laquelle le dédommagement serait placé à côté du sacrifice. » Quelle logique, quelle connaissance des hommes, quel parti tiré de la nécessité !..... et c'est un officier de vingt-cinq ans qui

(1) « Prêtes à marcher au combat, pensez à vos ancêtres et à vos descendans. »

calcule, qui exploite ainsi toutes les chances de la guerre. Écoutons la première harangue qu'il fit entendre : ce fut avant la bataille de Millesimo. « Soldats, dit-il, voici les « champs de la fertile Italie ; l'abondance est devant vous, » sachez la conquérir ; sachez vaincre, et demain la vic- » toire vous fournira ce qui vous manque aujourd'hui. » Annibal, il y a vingt siècles, parla dans les mêmes termes à ses troupes, au sommet des Alpes (1) ; mais les circonstances étaient moins graves, et la persuasion moins difficile. Les Carthaginois, harassés par une longue route et par les combats qu'ils avaient eu à soutenir en traversant les Gaules, pouvaient considérer avec effroi les fatigues qu'ils avaient encore à supporter ; mais ces fatigues ne devaient pas être accompagnées de dangers. L'abondance qui attendait les soldats d'Annibal dans les plaines de l'Italie était facile à atteindre; il ne leur restait plus qu'à triompher du ressentiment de leurs maux pour en accélérer le terme. L'armée française, au contraire, ne pouvait entrevoir les biens qu'on lui promettait qu'à travers un triple rempart de fer qu'il fallait renverser pour les obtenir; 34,000 combattans sans vêtemens, sans pain, sans munitions, et forts de leur seul courage, avaient à vaincre soixante mille hommes dont tous les besoins étaient satisfaits. Ce prodige cessa bientôt d'étonner la valeur française ; le patiotisme et la confiance le consommèrent dans l'espace de quelques mois. Si nous suivons en Égypte le vainqueur d'Arcole et de Rivoli, nous retrouvons en lui l'éloquence qui venait de guider nos soldats aux rives de la Brenta, de l'Adige et du Pô ; mais nous la retrouvons parée des locutions hardies, des figures brillantes qui convenaient alors pour émouvoir des guerriers appelés à combattre sur le sol héroïque que foula Sésostris. « Soldats, s'écria Napoléon, après avoir salué » les antiques pyramides au pied desquelles dorment taut

(1) Marche d'Annibal de Carthagène à Turin, l'an 218, avant notre ère. *Voyez* l'ouvrage publié en 1819, sur ce fait historique par M. le comte de Fortia d'Urban. *Voyez* aussi notre article *Annibal*, tome premier.

» de générations, vous allez combattre aujourd'hui les » dominateurs de l'Égypte; songez que, du haut de ces » monumens, quarante siècles vous contemplent... » mot sublime qui restera gravé dans la mémoire des hommes, aussi long-temps que les pyramides elles-mêmes chargeront la terre de leur masse imposante, et transmettront, d'âge en âge, l'étonnement à la postérité. — Une armée triomphante est peut-être plus difficile à maintenir dans la ligne de ses devoirs qu'elle ne l'était à guider sur le chemin de la victoire : la tâche du chef se complique ici de tous les soins qu'il doit s'imposer pour récompenser le soldat des services rendus, et pour l'exciter à de nouveaux exploits. Son éloquence consiste principalement à savoir payer le passé d'un éloge modéré, et promettre à l'avenir une gloire éclatante : mais, le dirai-je, les efforts de cette sage politique seront facilement dénaturés par l'envie : tel général qui ne veut suivre le cours de ses succès que pour assurer le triomphe de la cause qu'il défend, sera le plus souvent taxé d'ambition; on lui suscitera des ennemis secrets; on finira par l'accuser hautement. Dans cette conjoncture, à laquelle il a dû s'attendre, son devoir devient une vertu, car il lui ordonne de vaincre le dégoût que fait naître l'injustice, et de songer avant tout aux intérêts de l'armée dont il possède la confiance et l'amour. Qu'il se rappelle ces belles paroles d'Épaminondas traduit devant des juges, pour avoir conservé le commandement au delà du terme ordinaire. « La loi me » condamne, dit le héros thébain, je mérite la mort; » je demande seulement qu'on grave cette inscription sur » ma tombe : Les Thébains ont fait mourir Épaminondas » parce qu'à Leuctres il les força d'attaquer et de vaincre » les Lacédémoniens, qu'ils n'osaient pas auparavant » regarder en face; parce que cette victoire sauva sa » patrie et rendit la liberté à la Grèce; parce que, sous » sa conduite, les Thébains assiégèrent Lacédémone, » qui s'estima trop heureuse d'échapper à sa ruine. » Les assistans applaudirent à ce discours; les juges se reti-

rèrent confus, et l'éloquence du vainqueur de Leuctres sut conserver à la Grèce un héros pour vaincre à Mantinée. Quelquefois la constance du soldat se lasse jusque sous les ailes de la victoire; l'âme de tous les guerriers n'est pas également trempée. Mais un chef éloquent se rend bientôt maître de ce sommeil instantané de la valeur : c'est alors qu'il doit inspirer à tout ce qui l'entoure une sorte de mépris des obstacles et du danger. Les troupes macédoniennes, et même Parménion, hésitaient à traverser le Granique; on parlait de remettre le passage au lendemain. « Il serait honteux, dit Alexandre avec véhémence, qu'après avoir franchi si facilement l'Hellespont nous fussions arrêtés par un ruisseau. » Il prit ensuite le commandement de l'aile droite, et poussa le premier son cheval dans le fleuve... Toute l'armée le suivit, honteuse d'avoir délibéré, et résolue de faire oublier, à tout prix, un moment d'hésitation. Il est difficile de parler long-temps de l'éloquence qui convient après la victoire, sans revenir à l'homme le plus extraordinaire de notre époque : personne ne sut mieux que lui se servir des succès obtenus pour en préparer de nouveaux; personne n'entendit mieux le grand art de diriger vers l'avenir l'orgueil inhérent à la gloire des armes, et de tempérer le souvenir trop orgueilleux du passé. « Soldats, dit-il à l'armée d'Italie après ses premiers triomphes, vous vous étiez battus jusqu'ici parmi les rochers stériles, illustrés par votre courage, mais inutiles à la patrie; vous égalez aujourd'hui par vos services l'armée conquérante de la Hollande et du Rhin. Denués de tout, vous avez suppléé à tout : vous avez gagné des batailles sans canons, passé des rivières sans ponts, fait des marches forcées sans souliers, bivouaqué sans pain... Les phalanges françaises étaient seules capables d'actions aussi extraordinaires; grâces vous en soient rendues, soldats. Mais, il ne faut pas vous le dissimuler, vous n'avez rien fait, puisqu'il vous reste beaucoup à faire (1). Vous ne

(1) Locution empruntée de J. César, mais qui est bien appliquée ici.

» vous arrêterez pas en si beau chemin, car vous voulez » tous, en rentrant dans vos familles, dire avec fierté : » J'étais de l'armée conquérante d'Italie. » Un tel discours n'a pas besoin de commentaires ; on y reconnaît à chaque mot le général nourri de toutes les ressources de l'art militaire ; Annibal eût envié cette expérience, qui cependant, datait de quelques mois. — Le commandement d'une armée conquérante est la tâche la plus délicate qu'un chef puisse avoir à remplir. On sent, en effet, que si, durant les exploits qui précédèrent la conquête, on a dû présenter, en perspective, au soldat les jouissances qui devaient la suivre, son humeur altière peut s'exalter à la moindre restriction ; le besoin qu'il a d'une récompense proportionnée à ses fatigues, aux dangers qu'il a courus, est une soif ardente qu'il est dangereux d'irriter ; et l'éloquence d'un homme ordinaire est ici d'un faible secours. Heureux le général assez craint de ses troupes pour commander aux passions qu'éveille en elles l'occupation d'un pays conquis, assez puissant pour refréner les vices que cette position déchaîne ! L'antiquité offre peu d'exemples de modération de la part des armées conquérantes : les anciens, habitués à se partager non-seulement les biens des vaincus, mais encore leurs personnes, entendaient mal le droit des gens dont la guerre les rendait arbitres ; à leurs yeux, *les vaincus étaient criminels* (1). Il y eut quelques exceptions aux coutumes barbares qu'ils suivaient à cet égard ; mais les Romains, maîtres du monde et placés à la tête de la civilisation, ne s'en affranchirent jamais entièrement. Le seul moyen, peut-être, de conserver la discipline d'un corps combattant en pays conquis, c'est de ne point oublier, dans les promesses qu'on lui fait, le respect dû aux personnes et aux propriétés. Les démêlés politiques des gouvernemens compromettent déjà trop essentiellement le repos des familles, puisqu'ils grèvent leur fortune d'oné-

(1) Si j'eusse été vaincu, je serais criminel.

(*Zaïre*, acte Ier., scène IV.)

reuses subventions, et leur commandent le douloureux sacrifice de leurs enfans... Il est de la dignité du vainqueur de ne pas ajouter à de tels maux. Les annales de notre révolution me fournissent un modèle de l'éloquence appropriée aux conquêtes : c'est un fragment du discours que Napoléon prononça devant l'armée d'Italie, aux portes de Milan. « Soldats, dit-il, je vous promets la conquête de » l'Italie ; mais il faut que vous juriez de respecter les peu- » ples que vous allez vaincre, de réprimer le pillage auquel » se porteraient des scélérats suscités par nos ennemis. » Sans cela, vous ne seriez point les libérateurs des nations, » vous en seriez le fléau. Le peuple français vous désavoue- » rait ; vos victoires, votre courage, le sang de vos frères » morts en combattant, tout serait perdu, surtout l'honneur » et la gloire (1). » — Il est une position où les talens oratoires d'un chef militaire sont mis à une épreuve difficile : c'est celle où son armée, maîtresse un jour des chances de la guerre et le lendemain subjuguée par elles, flotte ainsi, plus ou moins long-temps, entre le succès et la fortune contraire. Il faut, dans une telle situation, que le général possède plus qu'une habile tactique, qui peut le trahir, plus qu'une élocution facile, qui ne commande pas toujours la persuasion lorsque la crainte domine ceux qu'il harangue ; son éloquence doit emprunter encore toutes les ressources de l'adresse, de la ruse même, pour ranimer la constance du soldat. Toujours prompt à rappeler aux siens d'anciennes victoires, il doit garder un silence absolu sur les plus récentes défaites : il n'est, je crois, aucune circonstance où l'on doive blesser l'orgueil du guerrier pour ranimer sa valeur. Mais il est souvent utile de faire naître l'émulation parmi les gens de guerre ; quelquefois même il convient de déterminer entre eux une sorte de rivalité, qui tourne toujours au profit de l'honneur,

(1) François Ier. avait dit à Pavie : « Tout est perdu, fors l'honneur. » Ce monarque pensait avec raison que l'on peut conserver l'honneur après une défaite ; Napoléon, en changeant le sens de cette phrase mémorable, a voulu prouver qu'on peut trouver le déshonneur après la victoire.

quand on ne la laisse pas dégénérer en inimitié. Près de marcher contre Arioviste, dont les Romains redoutaient la puissance, César dit avec calme aux légions : « Que si personne ne voulait le suivre, il était assuré que la dixième » légion ne l'abandonnerait pas, et qu'il en ferait sa co» horte prétorienne (1). » Ce discours opéra un changement dans les esprits ; les soldats ne respirèrent plus que la guerre. Livré aux plus profondes inquiétudes, un officier consommé ne laisse paraître sur son visage aucune trace des impressions qu'il a reçues ; il semble calme ; le sourire effleure ses lèvres. Le trait suivant prouve qu'une plaisanterie même peut trouver sa place dans les circonstances les plus graves. Giscon, avant la bataille de Cannes, venait de reconnaître les Romains ; il parlait avec effroi de leur nombre au grand Annibal. Celui-ci répondit en riant : « Il y a une chose singulière, Giscon, à laquelle tu ne » prends pas garde, c'est que, dans ce prodigieux nombre » d'hommes, il n'y en a pas un seul qui s'appelle Giscon » comme toi. » Ce trait plaisant éloigna des esprits l'idée du danger. Mais un moyen qui, dans la même situation, ne manque jamais son effet, c'est d'augmenter les fautes de l'ennemi, et de déprécier ses habiles combinaisons. La cavalerie romaine ayant mis pied à terre à Cannes, le général carthaginois affecta de dire en haussant les épaules : « J'aimerais mieux que le consul m'eût livré ses soldats » pieds et poings liés. » Le résultat de cette faute des Romains était incertain, le mot d'Annibal, en doublant la confiance de ses troupes, le rendit positif. Plus tard, Fabius Marcellus avait livré trois combats consécutifs à l'armée carthaginoise ; Annibal ne pouvait plus attendre son salut que d'une retraite. « Que faire, dit-il à ses lieu» tenans, pour couvrir l'embarras de sa position, que faire » avec un homme qui ne peut se résoudre à rester vain-

(1) « *Quod si præterea nemo sequatur, tamen se cum sola decima le» gione iturum, de quâ non dubitaret ; sibique eam prætoriam cohortem » futuram.* »

Comm. Cæsar., tom. I, page 48.

» queur ou vaincu. » Dans ces alternatives de bonne et de mauvaise fortune, la jalousie trop commune entre les chefs d'une armée, les haines qu'ils nourrissent, les vengeances qu'elles amènent, se manifestent quelquefois avec d'autant plus de violence qu'elles peuvent s'autoriser des événemens: c'en est fait d'un corps armé s'il demeure livré aux suites de ces dissensions; mais il est sauvé si la prudence ou la générosité d'un des rivaux porte les autres à rougir de leur conduite. Minucius, étant parvenu à partager avec Fabius surnommé *le Temporisateur* le commandement de l'armée romaine envoyée contre Annibal, voulut achever de perdre son rival dans l'opinion du sénat en attaquant le fils d'Amilcar, afin de démontrer le vice de la tactique d'expectative du consul. Minucius livra donc le combat; il fut battu, et les légions qu'il commandait allaient être taillées en pièces, sans le prompt secours que Fabius leur porta. Voici la harangue à jamais mémorable que ce dernier fit entendre à ses troupes avant de marcher : puisse-t-elle se graver profondement dans la mémoire des hommes qui se laissent emporter à une aveugle rivalité ! Cette passion, comme je l'ai dit plus haut, peut être utile dans le soldat; mais je viens de prouver par un exemple qu'il faut en redouter l'effet, lorsqu'elle accompagne le pouvoir. « Marchons, » s'écria le généreux consul, arrachons la victoire à nos » ennemis, et à nos concitoyens l'aveu qu'ils se sont » trompés. » Annibal fut repoussé, et ce fut dans cette occasion qu'il dit froidement : « La nuée qui a coutume de » paraître au-dessus des montagnes a donné de la pluie, par » un orage (1). » —L'éloquence du général chargé de soustraire une armée aux conséquences d'une suite de revers qui ne lui permet pas d'espérer le retour du succès, cette éloquence qui ne doit plus être dictée que par une philoso-

(1) Fabius occupait le sommet des montagnes, d'où il paraissait toujours prêt à fondre sur les Carthaginois, dont il entravait toutes les manœuvres, et qu'il vainquit ainsi sans avoir combattu, ou du moins sans avoir attaqué.

phie héroïque, est le partage d'un petit nombre de mortels; tant il est vrai que le courage et la vertu, chez le commun des hommes, résistent rarement aux coups redoublés de l'adversité. L'histoire offre cependant des traits de grandeur d'âme que les vainqueurs ont enviés aux vaincus : telle est la conduite de Léonidas et des Spartiates qu'il commandait aux Thermopiles ; Alexandre, maître de l'Asie, eut peut-être échangé toute sa renommée contre l'honneur de partager le tombeau des trois cents héros lacédémoniens. En effet, la pierre sur laquelle on lisait : « Passant, va dire à » Sparte que nous sommes tous morts ici pour elle, » était plus éloquente que les colonnes et les arcs triomphaux. Au rapport de Diodore de Sicile, le dévouement de Léonidas et de ses compagnons produisit plus d'effet que la victoire la plus brillante : il apprit aux Grecs le secret de leur force, aux Perses celui de leur faiblesse..... La mort a donc aussi son éloquence... Toutefois, la valeur malheureuse ne doit pas voir son unique recours dans une fin désespérée ; il vaut mieux vivre pour effacer ce qu'un échec a d'humiliant, que de mourir sans nécessité, fût-ce même avec gloire. Le chef d'une armée que trahit constamment la victoire est comptable envers son pays du sang des hommes qu'il sacrifie sans espoir de succès. Il doit faire servir tout ce qu'il possède de talens à persuader aux siens que le sort capricieux des armes, qui les accable aujourd'hui, peut les favoriser demain. D'ailleurs, la présence d'esprit d'un officier distingué sert jusqu'au dernier moment à diminuer les désavantages d'une campagne, d'un siège, d'une journée. Bayard, voyant qu'en tombant avec ignominie au pouvoir de l'ennemi à Guinegaste, il allait porter le découragement dans le cœur du soldat, dont sa présence et son exemple soutenaient le courage, court à un officier anglais qu'il aperçoit seul, et lui crie : « Rends-toi, homme d'armes, ou je te tue. » L'étranger lui remet son épée. Alors le chevalier ajoute, en présentant la sienne à l'officier : « Vous voyez devant vous le capitaine Bayard, » qui est aussi votre prisonnier. » Le roi d'Angleterre, s'é-

tant fait rendre compte de cette action ingénieuse, déclara que le preux du Terrail ne devait point de rançon. Le même chevalier ayant appris qu'on était décidé à brûler Mézières, où l'on désespérait de pouvoir soutenir un siége, se jeta dans la ville en disant : « Il n'y a point de place » faible où il y a de braves gens pour la défendre. » Sommé quelque temps après de rendre cette forteresse, il répondit : « Avant de sortir de Mezières, j'espère faire dans » les fossés un pont de morts sur lequel je puisse passer » avec ma garnison. » Cent pièces de canon tonnèrent alors contre la place ; bientôt une partie des assiégés prit la fuite par la brèche ; « tant mieux s'écria Bayard » en l'apprenant, ces lâches n'étaient pas dignes de » combattre avec nous. » A peu de jours de là, le siége fut levé. Moins heureux, quoique non moins intrépide que le chevalier sans peur, Masséna se vit obliglé de capituler à Gênes, après une défense héroïque. Le général autrichien se montrant difficultueux sur quelques points, un amiral anglais, présent au conseil, parut vouloir intercéder en faveur du général français, mais de manière à lui faire entendre qu'il obtiendrait certaines concessions à titre de grâce ; Masséna se retourne vers lui et dit avec force : « Morbleu, monsieur, faites-moi donner un sac de » farine, et vous n'avez pas la place. » De cet instant, le commandant du blocus accorda tout ce qui lui fut demandé. A côté de ce trait, qui prouve à quelle extrémité *l'enfant de la victoire*, un moment abandonné par elle, avait dû être réduit pour consentir à capituler, on peut placer le mot du brave mutilé qui défendait Vincennes lorsque toute la France était au pouvoir de l'ennemi : « Je ren» drai ce château, dit-il, quand l'incendie dont on me » menace aura gagné ma jambe de bois. » Si de semblables élans d'héroïsme ne changent pas toujours les destinées contraires d'une armée, du moins peut-on affirmer qu'ils soutiennent le bon esprit dont elle est animée et la disposent à racheter promptement les revers qu'elle éprouve. — De tout ce que je viens de dire et de rapporter, il est

aisé de conclure que c'est une proposition absurde que de prétendre soumettre les corps armés à l'autorité qui les régit, sans l'aveu de la raison des citoyens dont ces corps se composent; qu'il ne faut pas avoir la moindre connaissance des hommes, pour vouloir interdire le raisonuement à une classe de la société qui ne se rend supérieure à ses devoirs qu'en raisonnant; et que les exemples de tous les temps, de tous les lieux se réunissent pour anéantir un tel système et rétablir le soldat dans tous les droits de l'humanité. Les sentimens que la voix d'un chef peut développer dans ce citoyen armé constituent en lui ce que Labruyère nomme » *le bon esprit*; cet esprit qui nous découvre notre devoir, » notre engagement à le faire, s'il y a du péril, avec péril; » et qui inspire le courage ou y supplée. Chez nous, » dit ailleurs le même moraliste, le soldat est brave et » l'homme de robe est savant; chez les Romains, l'homme » de robe était brave et le soldat était savant: un Romain » était tout ensemble et le soldat et l'homme de robe. » Or, si les armées romaines, qui se composaient, en grande partie, des classes instruites de la société, ont été les premières armées du monde, comment ne pas attribuer cette supériorité à l'avantage moral qu'elles avaient sur les hordes barbares qui leur étaient opposées? Comment, cette induction étant admise, ne pas appliquer aux temps modernes une cause qui produira constamment les mêmes effets? En un mot, d'où naîtra l'enthousiasme, si ce n'est d'une imagination excitée, exaltée même par l'influence du raisonnement? Et, sans enthousiasme, qui pourra jamais fixer la victoire? Il faut céder à l'évidence, il faut avouer que l'inflexible et muette discipline du Nord ne peut convenir dans aucun pays. C'est s'abandonner à une erreur grossière que de croire que les successeurs des Slaves, des Sarmates, des Germains, ne soient pas doués de cette excitabilité morale que l'officier du dernier grade, comme celui du premier, doivent interroger dans le soldat, pour élever son âme à la hauteur de la noble mission que sa patrie lui a confiée. Cette erreur, n'en doutons pas, perpétuée par une politique

maladroite ou par une déplorable obstination, a contribué, plus qu'aucune autre cause, aux longs désavantages des armées étrangères que nous avons combattues durant les dernières guerres, autant que l'opinion contraire a contribué, dans le cours des mêmes guerres, aux succès non-interrompus de nos braves légions; succès qui n'ont cessé qu'au moment où la raison cultivée des guerriers français leur a montré derrière eux le but que la sagesse avait assigné à leur vaillance. Ainsi, dans l'état actuel de la civilisation européenne, l'éloquence militaire doit être considérée comme le plus utile auxiliaire de la puissance physique des masses combattantes et de la prééminence militaire d'une nation. Puisse cette vérité, fortifiée par les témoignages réunis de l'expérience et de la philosophie, déterminer les gouvernemens à ne confier le commandement qu'à des hommes qui connaissent toute l'importance de la tâche qu'on leur impose, et qui ne croient pas avoir acquis le talent de commander, par cela seul qu'ils en auraient usurpé le droit !

ÉMAIL DES DENTS. — Chimie. — *Observations nouv.* — MM. Fourcroy et Vauquelin. — 1805. — M. Morichini, chimiste italien, ayant annoncé qu'il avait découvert que cent parties de l'émail des dents étaient composées de vingt-deux parties d'acide fluorique et phosphorique combiné à la chaux, de trente de substance animale, et d'un peu d'alumine, de magnésie et de carbonate de chaux; cette découverte paraissant importante à MM. Fourcroy et Vauquelin, ils voulurent vérifier les faits, et à cet égard ils firent un grand nombre d'expériences sur l'ivoire fossile de Sibérie, sur ceux de l'Oiho, de Lourque, du Pérou, d'Argenteuil, enfin sur l'émail des dents. D'après ces expériences, ils ont reconnu que, dans l'ivoire frais ni dans l'émail des dents, on ne rencontre pas d'acide fluorique comme l'a annoncé M. Morichini. Mais que dans les ivoires fossiles, de quelque pays qu'ils soient, qui ont perdu leur matière animale, on rencontre quelques centièmes de leur

poids d'acide fluorique qu'ils n'ont puisés que dans le sein de la terre pendant le séjour qu'ils y ont fait. *Annales de chimie*, *tome* 57, *page* 38.

ÉMANATIONS. — Chimie. — *Observations nouvelles.* — M. Guyton de Morveau. — An viii. — M. Guyton, en faisant diverses expériences sur l'exposition de diverses substances à l'action du gaz acide muriatique oxigéné, vit qu'une huile animale qui avait été parfaitement rectifiée, et qu'on présentait à ce gaz contenu dans un flacon, donnait immédiatement une vapeur qui s'élevait au-dessus de la bouteille qui contenait l'huile, et il observa que cette vapeur descendait insensiblement en présentant un phénomène curieux. M. Howard pensait que l'on pouvait expliquer ce phénomène, en supposant que cette vapeur était formée par l'union de l'hydrogène de l'émanation avec l'oxigène surabondant de l'acide. M. Guyton, qui traita alors cette explication d'hypothèse, semble avoir devancé la découverte de la nature du chlore. (*Ann. de chim.*, *t.* 27, *p.* 218.) — M. A. Chevallier. — 1816. — Les émanations que répandent toutes les substances, dit l'auteur, ne peuvent être bien appréciées, parce que, pour la plupart, elles échappent à nos sens; cependant il est quelques personnes qui ont une sensibilité d'organes telle qu'ils aperçoivent ce qui échappe à beaucoup d'autres; le fait suivant en est une preuve. Employé dans les hôpitaux de Paris, continue M. Chevallier, je suivais le cours de M. Vauquelin. Placé près d'un étranger amené par M. Darracq, chimiste, je vis cet homme quitter sa place au commencement de la leçon pour aller se placer plus loin du professeur. Ayant demandé pourquoi, je fus fort étonné d'apprendre que l'odeur d'hôpital dont était imprégné mon habit était tellement fatigante pour lui, qu'il eût été incommodé s'il ne se fût éloigné. Cet homme, sans me connaître, reconnut ainsi, par l'extrême subtilité de son odorat, que j'étais employé dans l'hôpital. *Note communiquée.*

ÉMARGINULE. (*Émarginula.*) — Zoologie. — *Obs. nouv.* — M. Lamarck, *de l'inst.* — An xi. — Les émarginules ont été confondues jusqu'à présent avec les patelles ; Bruguières même ne les a point distinguées. Cependant la fissure ou l'entaille du bord postérieur de ces coquilles indique une organisation particulière de l'animal qui doit nécessairement différer de celui des patelles. Il y a lieu de croire que c'est la situation de l'anus de l'animal qui donne lieu à l'ouverture du sommet de la coquille dans les *fissurelles*, à l'entaille ou échancrure de son bord postérieur dans les *émarginules*, et qui fait que la coquille des patelles n'offre aucun de ces caractères. Les espèces fossiles du genre émarginule sont : l'émarginule à côte, qui n'a que cinq ou six millimètres de grandeur. L'émarginule en bouclier, très-belle et très-singulière espèce, qui semble se rapprocher de la carinaire par ses rapports. C'est la plus grande des espèces connues ; elle a près de vingt-cinq millimètres de longueur. L'émarginule radiole qui se trouve vers Pontoise : elle est petite, déprimée, à sommet incliné et presque central. Une multitude de petites côtes, disposées de son sommet vers les bords, la font paraître rayonnée, et par leur saillie forment une dentelure dans son contour. On voit une gouttière dans l'intérieur qui va du centre au bord postérieur. *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, *tome* 1er., *page* 283.

ÉMAUX. (Leur application sur porcelaine, nacre, albâtre, acier, marbre, etc.) — Art de l'émailleur. — *Invention.* — M. Bodson. — 1819. — Il a été délivré un *brevet de cinq ans* aux auteurs de ces procédés que nous décrirons en 1824.

ÉMAUX. (Leur composition.) — Art de l'émailleur. — *Observations nouvelles.* — M. Brongniart. — 1790. — Il suit du secret que mettent les émailleurs dans la composition de leurs émaux, qu'il est difficile de savoir d'eux et les proportions qu'ils emploient, et la méthode qu'ils sui-

vent pour obtenir certaines couleurs mélangées. Mais les principales sont connues, et nous allons, dit cet observateur, en indiquer la composition. Il y a deux classes d'émaux; ceux opaques, et ceux transparens. Les émaux opaques sont formés en ajoutant de l'oxide d'étain aux émaux transparens, ou, ce qui revient au même, en colorant avec divers oxides l'émail blanc opaque dont nous allons donner la recette. La matière commune à tous les émaux est un verre transparent et d'une fusibilité facile; en introduisant divers oxides métalliques dans ce verre, on le colore diversement, et on en forme les métaux qui suivent. L'oxide d'étain, en quantité suffisante, lui ôte entièrement sa transparence, et lui donne un très-beau blanc, surtout lorsqu'on a eu soin d'y ajouter une petite quantité d'oxide de manganèse, qui, laissant dégager pendant la fusion une partie de son oxigène, brûle les matières inflammables qui pourraient altérer la blancheur de cet émail. En ajoutant un peu d'oxide d'étain au verre transparent, cette transparence n'est perdue qu'en partie, et on obtient un émail qui imite les reflets de l'opale. L'émail jaune est formé par de l'oxide de plomb ou d'antimoine. L'argent donne aussi un beau jaune. L'émail rouge est formé par l'oxide d'or et par celui de fer; mais celui tiré de l'or est beaucoup plus beau. D'ailleurs il est assez fixe au feu, tandis que celui du fer est très-sujet à changer. L'oxide de manganèse donne le violet. L'émail bleu est coloré par le cobalt. Enfin l'oxide de fer donne un très-beau noir. Le mélange de ces différens émaux, en diverses proportions, produira une énorme quantité de couleurs intermédiaires. Tantôt, pour faire ces couleurs, on mêle un émail avec un autre; tantôt ce sont les oxides qui sont mélangés avant d'entrer dans le verre. (*Annales de chimie*, *tome* 9, *page* 192.) — M. Clouet. — An viii. — L'émail blanc, soit pour la faïence, ou pour appliquer sur les métaux, se compose ainsi qu'il suit: on commence par faire calciner un mélange de plomb et d'étain, qui peut varier dans les proportions suivantes, savoir: sur cent

parties de plomb, quinze, vingt, trente, et même quarante d'étain. Le mélange de plomb et d'étain calcine très-facilement avec le contact de l'air. Aussitôt que cet alliage est chauffé au point d'être rouge (couleur cerise), il brûle comme du charbon et se calcine très-vite. Les proportions qui se calcinent le mieux sont celles qui, sur cent parties de plomb, en contiennent vingt à vingt-cinq d'étain: l'étain dont il est question ici est l'étain pur. A mesure que la calcination s'opère, on retire la portion calcinée, et on continue à oxider le reste, jusqu'à ce que le tout soit devenu pulvérulent. Comme il échappe toujours quelques petites grenailles à la calcination, on repasse une seconde fois au feu l'oxide obtenu, afin de le calciner complétement, ce dont on s'aperçoit lorsqu'il n'étincelle plus, c'est-à-dire lorsqu'on n'y voit plus paraître de parties qui brûlent à la manière des charbons, et que tout paraît d'une couleur uniforme. Lorsque la proportion d'étain passe vingt-cinq ou trente, il faut un feu plus fort pour opérer la calcination. Au reste, en variant les degrés du feu, on voit celui qui convient au mélange sur lequel on opère. On prend ordinairement cent parties de la chaux ci-dessus (que l'on nomme calcine dans les faïenceries) et cent de sable; on ajoute vingt-cinq à trente livres de sel marin ou muriate de soude; on mêle bien le tout ensemble, et on met fondre ce mélange sous le four dans lequel on cuit la faïence: cette matière est ordinairement posée sur du sable, sur de la chaux éteinte à l'air, ou sur des cendres. Le dessous de la masse est assez ordinairement mal fondu. Cela n'empêche pas cependant que, lorsque cette matière est broyée, et ensuite mise sur les pièces, elle ne devienne très-blanche en cuisant dans le four; elle n'est pas blanche lorsqu'on la retire du four; souvent elle est même assez noire ou marbrée de noir, gris et blanc; cette manière de procéder est celle qui est usitée dans les faïenceries. Dans les compositions destinées aux faïenceries, on ne passe guère la proportion de vingt-cinq d'étain sur cent de plomb; même, pour les faïences communes, on se contente de quinze

d'étain sur cent de plomb. Il est facile de voir que, si on veut obtenir un émail plus blanc et plus fondant, il faut diminuer la quantité de sable, celle du sel marin n'a pas besoin d'être augmentée; comme la blancheur et l'opacité dépendent de la quantité d'étain, on peut prendre de la calcine à vingt-cinq ou trente au cent. Par exemple, cent de calcine, soixante de sable et vingt-cinq de sel marin, donnent une composition bien fondante. Mais il faut observer qu'il est nécessaire d'employer quelques manipulations de plus, lorsqu'on veut avoir des émaux propres à être portés sur les métaux, et qu'on désire leur donner toute leur perfection. Alors on n'emploie pas le sable cru; on le fait calciner avec le quart de son poids de sel marin, à grand feu, soit en petit dans un creuset, soit en grand dans un four à faïence même; si on désire un émail bien fondant, on mêle du minium ou du plomb calciné dans cette première opération, à peu près autant que de sel marin, c'est-à-dire un quart; on obtient alors une masse blanche à demi fondue et poreuse, qu'on pulvérise, et qu'on emploie dans la composition de l'émail au lieu de sable et dans les mêmes proportions : on peut même diminuer cette matière jusqu'à cinquante pour cent, si on veut un émail très-fusible. Cela dépend aussi de l'espèce de calcine qu'on emploie, puisque celle qui est plus chargée d'étain est moins fusible. Lorsqu'on veut avoir des fondans pour les couleurs, on se sert des mêmes compositions, excepté qu'on ne met que peu ou point d'étain dans le plomb. Dans ce dernier cas, on emploie ordinairement du minium. Ce fondant est bon pour certaines couleurs, mais pas pour toutes. Les fondans dans lesquels il entre des oxides de plomb, ternissent certaines couleurs; alors on en fait d'autres sans oxide de plomb, et on se sert de nitre et de borax pour faire ces verres; on n'y met point de chaux d'étain. Voici ceux que l'auteur a éprouvés : trois parties de sable siliceux, une de craie, trois de borax calciné, donnent une matière propre à servir de fondant aux pourpres bleus et autres couleurs délicates; trois de verre

blanc de gobeleterie, une de borax calciné, un quart de partie de nitre, une partie d'oxide blanc d'antimoine fait par le nitre bien lavé, donnent un émail très-blanc, qui peut servir de fondant au pourpre, et surtout au bleu; soixante parties de sable à émail ou moins, trente d'alun, trente-cinq de sel marin, et cent de minium ou d'un autre oxide de plomb donnent un émail blanc, lorsque les fondans ne dominent pas trop, et un verre gélatineux lorsqu'on a mis beaucoup de fondans. Ce verre est bon pour le rouge et l'émail; il va sur toutes les argiles qui peuvent supporter un grand feu. Il est très-important d'observer et de savoir que le sable qu'on emploie pour les émaux n'est pas du sable qui ne contient que de la silice; celui-ci ne vaut rien, il faut du sable qui contienne du talc avec de la silice. Il faut à peu près une partie de talc contre trois de sable siliceux, pour faire un sable bon pour les émaux et pour les fondans des couleurs, etc. Ce qui paraît essentiel à la réussite des émaux, c'est le choix du sable; on peut en composer artificiellement. On produit toutes les couleurs avec les oxides métalliques. Ces couleurs sont plus ou moins fixes au feu, suivant qu'elles tiennent plus ou moins fort à leur oxigène; ainsi tous les métaux qui perdent facilement leur oxigène, ne peuvent pas soutenir un grand degré de chaleur, et ne peuvent pas être employés. La couleur pourpre est de l'oxide d'or qu'on prépare de diverses manières. On précipite par l'étain, ou par une dissolution muriatique d'étain, ou par une dissolution d'or très-étendue d'eau : on verse l'étain peu à peu, jusqu'à ce qu'on aperçoive la couleur purpurine; alors on cesse d'en mettre, on laisse déposer la couleur qu'on verse ensuite dans un vase de verre pour la sécher lentement. L'or précipité à l'état d'oxide donne toujours une belle couleur pourpre; le fer la change. Les fondans salins conviennent le mieux à cette couleur. Aucun oxide métallique ne donne positivement un rouge fondu : pour l'obtenir, on prend deux parties de sulfate de fer et une de sulfate d'alumine, on les fond ensemble dans leur eau de cristallisation; on les chauffe jusqu'à siccité, on

augmente ensuite le feu au point de rougir le mélange ; cette operation se fait dans un fourneau à reverbère. Les oxides de fer seuls donnent bien une couleur rouge, mais elle est très-fugace, et, dans la fusion, elle tourne au noir, au jaune ou au verdâtre. Quoiqu'on puisse obtenir le jaune directement, on préfère les jaunes composés, parce qu'ils sont d'un emploi plus sûr et plus facile que le jaune qu'on peut tirer directement de l'argent. On emploie pour obtenir ces couleurs des oxides métalliques dont on empêche la vitrification complète, en y mêlant d'autres substances, telles que des terres réfractaires, ou des oxides métalliques difficiles à fondre. Les chaux métalliques, qui font la base des couleurs jaunes, sont ordinairement les chaux de plomb, le minium, le blanc de plomb ou la litharge. On emploie aussi la chaux blanche d'antimoine, celle dite *crocus metallorum* (ce régule pulvérisé et mêlé avec l'oxide blanc, donne aussi un beau jaune). Le vert se tire directement de l'oxide de cuivre ; tous ces oxides sont bons ; ils demandent peu de fondant, et ce fondant ne doit pas même être très-fusible ; une partie ou deux suffisent sur une d'oxide. Cette couleur admet tous les fondans, les salins et les métalliques ; c'est ce qui varie les nuances. Le mélange du jaune et du bleu produit aussi le vert ; les peintres en figures emploient le vert composé de cette manière ; mais pour la faïence et la porcelaine, on se sert du vert de cuivre. L'oxide de cuivre produit aussi une belle couleur rouge, qui est très-fugace. On est parvenu à teindre les verres transparens en très-beau rouge avec l'oxide de cuivre. Le bleu s'obtient de l'oxide de cobalt ; c'est la plus fixe de toutes les couleurs, elle est également belle au feu faible et au feu violent : l'arsenic n'y nuit point, les fondans salins et nitrés lui conviennent le mieux, mais le meilleur fondant, et celui qui donne au bleu de cobalt le plus bel éclat et la plus belle nuance, c'est celui qui est composé de verre blanc qui ne contient pas de chaux métallique, de borax, de nitre et d'antimoine diaphorétique bien lavé. Lorsqu'on compose ce verre

pour servir de fondant au bleu, on peut y mettre moins d'oxide blanc d'antimoine; un sixième du total suffit. La chaux noire de manganèse donne un très-beau violet employé avec les fondans salins; en variant ces derniers, on fait aussi varier la nuance de cette couleur, qui est très-fixe tant qu'elle conserve son oxigène. (*Annales de chimie*, *tome* 34, *page* 200.) — *Inventions.* — M. Schweighaeuser, *docteur-médecin à Strasbourg.* — 1817. — *Mention honorable* à la Société d'encouragement, pour les succès que l'auteur a obtenus dans la composition d'un émail propre à être appliqué sur les métaux. (*Moniteur*, 1817, *page* 979.)— 1818. — La même Société a décerné un *prix* à M. Schweighaeuser pour la même découverte. (*Moniteur*, 1818, *page* 1148. *Société d'encouragement*, 1818, *page* 282.) — Nous reviendrons sur cette découverte en 1821. — MM. Baruch-Weil frères.—1820. —L'émail, pour lequel les auteurs ont obtenu un *brevet de cinq ans*, est propre à préserver la porcelaine de tout tressaillement et de toute gerçure. Nous en donnerons la composition dans notre dictionnaire annuel de 1825.

ÉMAUX COLORIÉS EN RELIEF. — Art de l'émailleur. — *Invention.* — M. Lelong. — 1819. — *Brevet de dix ans* pour cette manière d'émailler, que nous indiquerons à l'expiration du brevet.

ÉMAUX EN BAS-RELIEF propres à la bijouterie. — Art de l'émailleur. — *Invention.* — MM. Faisan, Maaden et Subit. — 1815. — Pour émailler un objet de bijouterie de telle dimension qu'il puisse être, on commence par graver en bas-relief le sujet qu'on veut représenter sur un carré d'acier, on estampe sur cette gravure une plaque d'or fin laminé. Cette plaque offre alors une véritable gravure en creux; dans cette gravure on introduit à l'aide d'une pointe d'acier et avec tout l'art possible, les différentes couleurs d'émaux broyées à l'eau. On peint dans le creux par couches avec les couleurs de peintre en

émail, broyées à l'huile de lavande, les parties qui l'exigent, surtout les figures. Ensuite on passe le sujet au feu après chacune des couleurs. Lorsque le sujet est terminé, c'est-à-dire que chacun des objets qui le compose est rempli suffisamment d'émail, on procède au fond que l'on étend par couches d'émail transparent; et avant de passer la dernière de ces couches au feu, on ajuste le sujet sur les bijoux. On les cramponne quelquefois, selon la nature des deux objets; alors un feu vif unit le sujet au bijou. Il s'agit ensuite d'enlever l'or qui a modelé et qui recouvre encore le sujet. La méthode qui paraît d'abord la plus simple est celle de l'enlever en le déchirant, mais elle entraine mille inconvéniens, et ne peut convenir pour des sujets d'un relief élevé; elle les défigure en enlevant des parties d'émail. La méthode des auteurs consiste à étendre au pinceau sur le bijou un préservatif (du vernis au copal) par couches minces qu'ils font bien sécher. Ils ont soin, en l'étendant, de laisser à découvert tout le sujet. Cette opération terminée, il font dissoudre le recouvrement du sujet dans l'acide nitro-muriatique. Les bas-reliefs se découvrent bientôt entièrement; c'est alors que pour enlever le préservatif qui couvre le bijou on le fait bouillir dans l'essence de térébenthine. Pour les *bas-reliefs indépendans et à fond transparent*, on suit les procédés ci-dessus indiqués, et pour fond on met, en plusieurs couches, un émail opale que l'on fait devenir par l'action du feu aussi transparent qu'un cristal, puis dans un feu plus modéré on le fait orienter. L'opération terminée, on fait dissoudre l'or dans l'acide indiqué. Lorsqu'il faut un fond d'or, on étend le préservatif avec soin sur le fond du sujet. L'acide dissout alors les objets, et laisse subsister le fond d'or. Lorsque les sujets exigent des parties gravées mates, on les grave avec de l'agate taillée en pointe, en forme de burin. Pour composer les *médailles offrant à chaque face un sujet différent ou semblable*, on procède ainsi : on traduit en relief par le moyen du balancier les deux gravures en creux ou matrices exécutées sur acier

par des artistes ; ensuite on procède pour les deux sujets qui doivent former la médaille exactement de la même manière indiquée plus haut pour les autres genres de bas-reliefs. Les deux sujets terminés, il s'agit de les unir pour n'en faire qu'un corps ; on les ajuste donc l'un contre l'autre, en observant d'étendre auparavant une dernière couche de même nature que le fond, sans la passer au feu. On unit les deux moitiés de médailles par le moyen d'une ligature légère de fil d'or ou de fer : on remplit, avant de les mettre au feu, les petits vides qui se trouvent sur les bords ; pnis enfin on les passe à un feu vif, et les deux parties s'unissent. Au sortir du feu, après le refroidissement de l'objet, on le fait dissoudre de la manière indiquée. Lorsqu'il est dissous, il présente une véritable médaille en émail, dont les deux faces sont différentes ou semblables, selon qu'on a voulu les faire. Enfin, on regrave avec les outils d'agate les parties trop peu senties, ou qui perdent par le poli de l'émail ; et, s'il le faut, on lime le contour de la médaille. Ces procédés ont valu aux auteurs un *brevet d'invention de cinq ans*. — *Brevets non publiés.*

EMBAUMEMENT. (Méthode à l'aide de laquelle on a embaumé en Europe les corps de quelques guerriers morts au champ d'honneur.) — MÉDECINE OPÉRATOIRE. — *Observations nouvelles.* — M. LARREY. — AN VIII. — Si le sujet dont le corps doit être embaumé est mort de maladie chronique avec marasme, pourvu qu'on ne soupçonne point de dépôts purulens dans les viscères, que la putréfaction ne soit pas déclarée, et que le corps soit intact à l'extérieur, on peut conserver les entrailles dans leurs cavités respectives, excepté le cerveau, qu'il faut toujours extraire. Dans cette supposition, on commencera à laver toute l'habitude du corps avec de l'eau pure et fraîche ; on fera passer dans les gros intestins des lavemens du même liquide, et l'on absorbera avec la seringue vide les matières délayées qui n'auraient pu sortir, à raison de leur propre poids et de la pression exercée sur le bas-ventre. On

absorbera aussi les matières contenues dans l'estomac par le même moyen. Il suffirait d'adapter une sonde œsophagienne au siphon de la seringue, qu'on introduit dans ce viscère par la bouche ou par une ouverture pratiquée à l'œsophage, au côté gauche du cou. On remplit ensuite l'estomac et les intestins d'une matière bitumineuse qu'on met en fusion; on bouche les ouvertures, et l'on procède de suite à l'injection du système vasculaire. Pour cela, l'on détache un lambeau de la partie intérieure et latérale gauche de la poitrine, vis-à-vis la crosse de l'aorte; on coupe un ou deux des cartilages qui la recouvrent; on place dans l'intérieur de cette artère un siphon à robinet, à la faveur duquel on pousse une injection fine, colorée en rouge, pour remplir les vaisseaux capillaires de tout le système membraneux; on fait immédiatement après, et par le même moyen, une seconde injection plus grossière, pour remplir les artères et leurs ramifications; et une troisième pour les veines, qui doit être passée par l'une des crurales: on laisse refroidir le cadavre et figer la matière des injections. Pour vider le crâne, on applique une large couronne de trépan à l'angle d'union de la suture sagittale avec la suture occipitale, après avoir fait une incision longitudinale à la peau, sans toucher aux cheveux, qu'on a soin de conserver, comme les poils des autres parties du corps. Cette ouverture faite, on rompt les adhérences et les replis de la dure-mère, à l'aide d'un scalpel à deux tranchans, long et étroit; on arrache les lambeaux de cette membrane avec une érigne mousse, et l'on fait sortir toute la masse du cerveau et du cervelet avec le même instrument et des injections d'eau froide, qui dissolvent promptement la substance cérébrale; on réunit ensuite les bords de la division des tégumens avec quelques points de suture. Si le sujet se trouvait dans un embonpoint plus ou moins considérable, et qu'il fût mort d'une maladie putride ou maligne, et pendant une saison chaude, il serait impossible de préserver les entrailles de la putréfaction; dans ce cas, on les extrait par une incision semi-lunaire que l'on pratique

au flanc droit, vers la région lombaire. On détache d'abord les intestins, l'estomac, le foie, la ràte et les reins; on coupe circulairement le diaphragme, puis le médiastin, la trachée-artère et l'œsophage, à leur entrée dans la poitrine, et l'on enlève le poumon et le cœur, sans altérer ce dernier organe, qui doit être préparé séparément et conservé avec soin. Ces deux cavités doivent être épongées, et l'on met une certaine quantité de muriate suroxigéné de mercure réduit en poudre sur les parties charnues de leurs parois; on remplit ensuite ces cavités de crin lavé et sec; on rétablit les formes du bas-ventre, et l'on fixe les deux bords de l'incision au moyen d'une suture à points passés; enfin on plonge le corps ainsi préparé dans une suffisante quantité d'une solution de muriate suroxigéné de mercure aussi forte qu'on peut l'obtenir. On le laisse tremper dans cette liqueur l'espace de quatre-vingt-dix ou cent jours. Lorsqu'il est bien saturé de cette dissolution, on le place sur une claie exposée à l'action graduée d'un foyer de chaleur établi dans un lieu sec et aéré; au fur et à mesure que les parties se dessèchent, on rétablit les formes naturelles de la face, la conformation des membres, et on leur donne l'attitude convenable; on place deux yeux d'émail entre le globe rétracté de l'œil et les paupières; on donne une teinte aux cheveux relative à leur couleur naturelle, si on le juge nécessaire, et l'on passe sur toute l'habitude du corps un vernis légèrement coloré, qui anime les teintes de la peau, et lui conserve l'aspect de la fraîcheur; enfin on met le corps sous verre, pour l'exposer au public, ou on l'ensevelit dans un cercueil. On peut perpétuer ainsi, pendant des milliers d'années, les restes des héros ou des grands hommes d'état. *Description de l'Égypte, état moderne*, 1812, *tome* 2, *page* 5.

EMBAUMEMENS DES ANCIENS ÉGYPTIENS. — ARCHÉOLOGIE. — *Observations nouvelles.* — M. P.-C. ROUYER, *membre de la commission des sciences et arts d'Égypte.* — AN VII. — L'usage d'embaumer les morts remonte à la plus

haute antiquité ; il était connu chez presque tous les peuples du premier âge du monde. C'est dans l'Asie et l'Afrique, mais particulièrement en Égypte, que les embaumemens ont été le plus usités. Les anciens Égyptiens paraissent être les premiers qui aient songé à faire embaumer les dépouilles mortelles de leurs pères, afin d'en perpétuer la durée, et de pouvoir conserver long-temps auprès d'eux ceux qu'ils n'avaient cessé d'honorer pendant leur vie. Ce pieux devoir, qu'ils regardaient comme une obligation sacrée, se rendait non-seulement aux parens, aux amis, et aux étrangers, ainsi qu'aux corps trouvés dans le Nil, auxquels les prêtres du Nil avaient seuls le droit de toucher ; mais encore à ceux des animaux réputés sacrés qui étaient en grande vénération dans plusieurs villes de l'Égypte. De tous les peuples anciens et modernes, les Égyptiens sont aussi les seuls chez lesquels les embaumemens aient été faits avec beaucoup de méthode et de succès. Plusieurs autres nations qui se sont succédées sur l'ancien continent, faisaient embaumer leurs morts : les Éthiopiens les couvraient d'une espèce de résine diaphane, au travers de laquelle on pouvait voir le mort, ce qui a fait croire qu'ils les enfermaient dans des coffres de verre : les anciens Perses les enveloppaient dans de la cire : les Scythes les cousaient dans des sacs de peau. Pendant plusieurs siècles, les Grecs et les Romains ont employé, pour embaumer leurs morts, les plus rares et les plus précieux parfums ; mais ces sortes d'embaumemens imparfaits n'étaient qu'une imitation de ceux des Égyptiens. En effet, dans toutes les contrées qu'habitaient autrefois ces différens peuples, il ne reste plus rien de ces cadavres, qui avaient été embaumés dans l'intention de les garantir de la destruction; on ne retrouve aujourd'hui dans ces tombeaux que quelques ossemens des corps qui y ont été déposés, et qui tombent en poussière lorsqu'on les touche. Le temps les a entièrement détruits, tandis qu'il respecte encore aujourd'hui, dans les vastes et innombrables catacombes de l'ancienne Égypte, plusieurs milliers de générations ensevelies. L'art des embaumemens,

que les anciens Égyptiens avaient porté à un si haut point de perfection, et qu'ils ont pratiqué avec tant de succès pendant une longue suite de siècles, est aujourd'hui tout-à-fait inconnu dans les mêmes contrées où il a pris naissance, et il reste enseveli dans le plus profond oubli, depuis que l'Égypte a été envahie et successivement ravagée par des peuples barbares qui ont anéanti toutes les institutions politiques et religieuses. Ce que les historiens de l'antiquité en rapportent se réduit aux funérailles des anciens Égyptiens, au respect que ces peuples avaient pour les morts, aux dépenses extraordinaires qu'ils faisaient pour se construire des tombeaux magnifiques et durables, qu'ils regardaient comme leur véritable demeure, tandis qu'ils appelaient leurs habitations des maisons de voyage. Hérodote, si justement nommé le père de l'histoire, est aussi le premier qui ait indiqué la méthode que les Égyptiens suivaient pour embaumer les morts : il distingue trois sortes d'embaumemens plus ou moins dispendieux, selon le rang et la fortune des particuliers. Voici, dit-il, comment les Égyptiens procèdent à l'embaumement le plus précieux. D'abord ils tirent la cervelle par les narines, en partie avec un ferrement recourbé, en partie par le moyen des drogues qu'ils introduisent dans la tête ; ils font ensuite une incision dans le flanc, avec une pierre d'Éthiopie tranchante ; ils tirent par cette ouverture les intestins, les nettoient et les passent au vin de palmier : ensuite ils remplissent le ventre de myrrhe pure broyée (résine retirée d'une espèce d'*amyris* non encore décrite), de cannelle (écorce du *laurus cinnamomum*) et d'autres parfums, l'encens excepté ; puis ils le recousent. Lorsque cela est fini, ils salent le corps en le couvrant de natrum (sel qui se trouve abondamment dans plusieurs lacs d'Égypte, lequel est mélangé de carbonate, de sulfate et de muriate de soude) pendant 70 jours ; il n'est pas permis de le laisser séjourner plus long-temps dans le sel. Les 70 jours écoulés, ils lavent le corps, et l'enveloppent entièrement de bandes de toile de coton enduites de commi (espèce de résine non dé-

terminée) dont les Égyptiens se servaient ordinairement comme de colle. Ceux qui veulent éviter la dépense choisissent cet autre moyen. On remplit des seringues d'une liqueur onctueuse que l'on tire du cèdre (résine liquide du *pinus cedrus*) ; on en injecte le ventre du mort, sans y faire aucune incision et sans en tirer les intestins. Quand on a introduit cette liqueur par le fondement, on le bouche, pour empêcher la liqueur injectée de sortir ; ensuite on sale le corps pendant le temps prescrit. Le dernier jour, on fait sortir du ventre la liqueur injectée : elle a tant de force, qu'elle dissout le ventricule et les entrailles, et les entraîne avec elle. Le *natrum* consume les chairs, et il ne reste du corps que la peau et les os. Cette opération finie, ils rendent le corps sans y faire autre chose. La troisième espèce d'embaumement n'est que pour les pauvres : on injecte le corps avec la liqueur nommée *surmaïa* ; on le met dans le natrum pendant 70 jours, et on le rend ensuite à ceux qui l'ont apporté. Diodore de Sicile s'exprime à peu près de la même manière qu'Hérodote ; mais il donne en outre quelques détails qu'il est important de connaître. Les Égyptiens, dit-il, ont trois sortes de funérailles : les pompeuses, les médiocres, et les simples. Les premières coûtent un talent d'argent ; les secondes, vingt mines; mais les troisièmes se font presque pour rien. Ceux qui font profession d'ensevelir les morts l'ont appris dès l'enfance. Le premier est l'écrivain, c'est lui qui désigne, sur le côté gauche du mort le morceau de chair qu'il en faut couper : après lui vient le coupeur, qui fait cet office avec une pierre d'Éthiopie.... Ceux qui salent viennent ensuite ; ils s'assemblent tous autour du mort qu'on vient d'ouvrir, et l'un d'eux introduit, par l'incision, sa main dans le corps, et en tire tous les viscères, excepté le cœur et les reins. Un autre le lave avec du vin de palmier et des liqueurs odoriférantes. Ils oignent ensuite le corps, pendant plus de trente jours, avec de la gomme de cèdre, de la myrrhe, du cinnamomum et d'autres parfums, qui non-seulement contribuent à le conserver pendant très-long-temps, mais

qui lui font encore répandre une odeur très-suave. Ils rendent alors aux parens le corps revenu à sa première forme, de telle sorte que les poils mêmes des sourcis et des paupières sont démêlés, et que le mort semble avoir gardé l'air de son visage et le port de sa personne. M. Rouyer se croit suffisamment autorisé à reconnaître qu'Hérodote a décrit en quelques lignes toute la théorie des embaumemens, et que ces cadavres desséchés, connus sous le uom de *momies d'Égypte*, qui ont été l'objet des recherches d'un grand nombre de savans, et qui ont fixé l'attention de presque tous les voyageurs, ont été embaumés selon les lois de la saine physique. Quelques auteurs ont pensé que l'art des embaumemens n'exigeait de ceux qui en faisaient profession, aucune conuaissance des sciences physiques et naturelles. Sans vouloir prétendre qu'une connaissance exacte de l'anatomie fût nécessaire pour procéder à ces embaumemens, on voit que les embaumeurs égyptiens savaient distinguer des autres viscères le foie, la rate et les reins, auxquels ils ne devaient pas toucher; qu'ils avaient trouvé le moyen de retirer la cervelle de l'intérieur du crâne sans le détruire; et qu'ils connaissaient l'action des alcalis sur les matières animales, puisque le temps que les corps devaieut rester en contact avec ces substances était strictement limité : ils n'ignoraient pas la propriété qu'ont les baumes et les résines d'éloigner des cadavres les larves des insectes et les mites : ils avaient aussi reconnu la nécessité d'envelopper les corps desséchés et embaumés, afin de les préserver de l'humidité, qui se serait opposée à leur conservatiou. Le travail de ceux qui étaient chargés d'embaumer les morts consistait en deux priucipales opérations bieu raisonnées : la première, de soustraire de l'intérieur des cadavres tout ce qui pouvait devenir une cause de corruption pendant le temps destiné à les dessécher; la secoude, d'éloigner de ces corps tout ce qui aurait pu, par la suite, en causer la destruction. C'est saus doute le but que se proposaient les embaumeurs lorsqu'ils commençaient par retirer des cadavres qu'on leur livrait,

les matières liquides, les intestins et le cerveau, et qu'ils soumettaient ensuite ces corps, pendant plusieurs jours, à l'action des substances qui devaient en opérer la dessiccation. Ils remplissaient les corps de résines odorantes et de bitume, non-seulement pour les préserver de la corruption, mais encore pour en écarter les vers et les nécrophages qui dévorent les cadavres; ils les enveloppaient ensuite de plusieurs contours de bandes de toile imbibées de résine, afin de les garantir du contact de la lumière et de l'humidité, qui sont les principaux agens de la fermentation et de la destruction des corps privés de la vie. On commençait la dessiccation des cadavres par la chaux, le natrum et les aromates. La chaux et le natrum agissaient comme absorbans, ils pénétraient les muscles et toutes les parties molles, ils enlevaient toutes les liqueurs lymphatiques et la graisse sans détruire les fibres ni la peau. Les substances aromatiques dont on se servait réunissaient à leur qualités balsamiques des propriétés styptiques et absorbantes, qui agissaient sur les corps à l'instar du tan; mais l'action de ces substances n'aurait pas suffi pour dessécher entièrement les cadavres. Il est certain que les embaumeurs, après les avoir lavés avec cette liqueur vineuse et balsamique qu'Hérodote et Diodore appellent *vin de palmier*, et les avoir remplis de résine odorante ou de bitume, les plaçaient dans des étuves, où, à l'aide d'une chaleur convenable, ces substances résineuses s'unissaient intimement aux corps, et ceux-ci arrivaient en peu de temps à cet état de dessiccation parfaite dans lequel on les trouve aujourd'hui. Cette opération, dont aucun historien n'a parlé, était sans doute la principale et la plus importante de l'embaumement. Au reste, ce qui pouvait contribuer de la manière la plus efficace à la perfection de l'embaumement des Égyptiens et à la conservation merveilleuse des momies, c'est le climat de l'Égypte et principalement cette température élevée et toujours égale qui règne dans l'intérieur des chambres sépulcrales et dans tous les lieux souterrains spécialement consacrés aux sépultures. C'était ordinairement dans l'in-

térieur des montagnes que les Égyptiens faisaient construire leurs tombeaux, qui devaient servir aussi à toute leur famille. Les grottes profondes que l'on trouve en si grand nombre dans les deux chaînes de montagnes qui s'étendent de chaque côté du Nil, depuis le *Caire* jusqu'à *Syène*, ne sont autre chose que les anciens tombeaux des habitans des nombreuses villes qui ont existé dans cette partie de l'Égypte; ces vastes et magnifiques appartemens souterrains, placés à plusieurs lieues du Nil, dans l'enfoncement de la montagne qui sépare du désert de la Lybie, la plaine où était située l'ancienne Thèbes, ont également été construits pour servir de sépultures aux premiers souverains de l'Égypte; les immenses caveaux et les puits profonds que l'on trouve dans la plaine de Saqqârah, appelée par les voyageurs *la plaine des momies*, n'ont été creusés que pour servir de cimetière aux habitans de la ville de Memphis, comme les superbes pyramides avaient été élevées pour renfermer les corps des rois et des princes. Quoiqu'on ne puisse pas déterminer d'une manière certaine à quelle époque et sous quel règne les Égyptiens ont commencé à embaumer leurs morts, tout porte à croire que les premiers tombeaux ont été construits dans cette partie de l'Égypte qui a été la première habitée et la plus florissante. Ainsi les tombeaux des rois de Diospolis ou de l'ancienne Thèbes, ceux qu'on trouve dans les environs de cette grande cité, qui a été la première capitale de l'Égypte, peuvent être regardés comme plus anciens que les caveaux souterrains de Saqqârah et que les pyramides de Memphis et de Gyzeh. Les musulmans, qui ont aussi une grande vénération pour les morts, conservent quelques restes de cet ancien usage. En Égypte et dans toutes les contrées qui sont soumises aux lois du prophète, on trouve à côté des villes, et généralement auprès de tous les lieux habités, un vaste terrain toujours bien situé, souvent ombragé d'arbres antiques et majestueux, décoré de plusieurs mosquées, et rempli d'une multitude de tombeaux dans lesquels chaque famille va déposer ses morts; ce lieu se nomme *la ville des tombeaux*. Les natu-

rels de l'Égypte, les qobtes ainsi que les mahométans, observent encore, en rendant les derniers devoirs à leurs parens, plusieurs cérémonies absolument semblables à celles des anciens : à la mort d'un père, d'un époux, d'un enfant, les femmes se rassemblent autour du corps, elles poussent des cris perçans; ensuite, le visage couvert de boue, le front ceint d'un bandeau, les cheveux épars et la gorge découverte, elles accompagnent le mort jusqu'au tombeau, en se lamentant et en se frappant la poitrine. Ce n'est pas dans les grottes les plus apparentes, ordinairement placées sur le devant et au pied des montagnes, ni dans ces tombeaux magnifiques qui frappent d'admiration tous les regards, qu'il faut chercher des momies entières et bien conservées; ces monumens, toujours soupçonnés de renfermer des trésors ou quelques objets précieux, ont été visités et fouillés trop souvent, depuis que l'Égypte a été ravagée par les Arabes, qui, sous le prétexte de détruire les idoles dont ils se disaient les ennemis, ont violé l'asile sacré des morts et saccagé les tombeaux. Il faut pénétrer dans le sein des montagnes, et descendre dans ces vastes et profondes excavations où l'on n'arrive que par de longs conduits dont quelques-uns sont encombrés; là, dans des chambres ou des espèces de puits carrés, taillés dans le roc, on trouve des milliers de momies entassées les unes sur les autres, qui paraissent avoir été arrangées avec une certaine symétrie, quoique plusieurs se trouvent aujourd'hui déplacées et brisées. Auprès de ces puits profonds, qui servaient de sépulture commune à plusieurs familles, on rencontre aussi d'autres chambres moins grandes et quelques cavités étroites, en forme de niche, qui étaient destinées à contenir une seule momie, ou deux au plus. Les grottes de la Thébaïde, qu'on voit souvent placées sur cinq à six rangs de hauteur et que Paul Lucas et d'autres voyageurs avaient prises pour les anciennes demeures des anachorètes, renferment aussi un grand nombre de momies mieux conservées que celles qu'on trouve dans les caveaux et dans les puits de Saqqârah. C'est surtout auprès

des ruines de Thèbes, dans l'intérieur de la montagne qui s'étend depuis l'entrée de la vallée des tombeaux des rois jusqu'à Medynet-Abou, que l'auteur a vu beaucoup de momies entières et bien conservées. Il me serait impossible, ajoute le même savant, d'estimer le nombre prodigieux de celles qui sont éparses et entassées dans les chambres sépulcrales, et dans la multitude de caveaux situés dans l'intérieur de cette montagne; j'en ai développé et examiné un grand nombre, autant pour m'assurer de leur état et pour connaître leur préparation, que dans l'espérance d'y trouver des idoles, des *papyrus*, et d'autres objets curieux que la plupart de ces momies renferment sous leur enveloppe. L'auteur n'a point remarqué qu'il y eût, comme le dit Maillet, *Description de l'Égypte, tome* 2, des caveaux spécialement destinés à la sépulture des hommes, des femmes et des enfans; mais M. Rouyer a été surpris de trouver peu de momies d'enfans dans tous les tombeaux qu'il a visités. Ces cadavres embaumés, parmi lesquels on remarque un nombre à peu près égal d'hommes et de femmes, et qui, au premier aspect, paraissent se ressembler et avoir été préparés de la même manière, diffèrent cependant par les diverses substances qui ont été employées à leur embaumement, ou par l'arrangement et la qualité des toiles qui leur servent d'enveloppe. Les historiens et les voyageurs ne sont pas d'accord sur l'espèce de toile dont les Égyptiens faisaient usage pour envelopper leurs morts. Le *byssus* avec lequel on faisait les toiles, est pris, dans les diverses traductions d'Hérodote, tantôt pour du lin, et tantôt pour du coton. L'examen des toiles dont ces momies sont enveloppées devait suffire pour décider cette question; MM. de Caylus et Rouelle ont prétendu que toutes les toiles qui enveloppaient les momies étaient de coton: l'auteur en a trouvé un grand nombre qui étaient enveloppées avec des bandes de toile de lin, d'un tissu beaucoup plus fin que celui des toiles de coton que l'on trouve ordinairement autour des momies préparées avec moins de soin; les momies d'oiseaux, particu-



lièrement celles des ibis, sont aussi enveloppées avec des bandes de toile de lin. En examinant en détail et avec attention quelques-unes des momies qui se trouvent dans les tombeaux, l'auteur en a reconnu de deux classes principales : celles auxquelles on a fait sur le côté gauche, au-dessus de l'aine, une incision d'environ six centimètres, qui pénètre jusque dans la cavité du bas-ventre; et celles qui n'ont point d'ouverture sur le côté gauche, ni sur aucune autre partie du corps. Dans l'une et dans l'autre classe, on trouve plusieurs momies qui ont les parois du nez déchirées et l'os ethmoïde entièrement brisé; mais quelques-unes de la dernière classe ont les cornets du nez intacts et l'os ethmoïde entier; ce qui pourrait faire croire que quelquefois les embaumeurs ne touchaient pas au cerveau; l'ouverture qui se trouve sur le côté de plusieurs momies, se faisait, sans doute, dans tous les embaumemens recherchés, non-seulement pour retirer les intestins qu'on ne retrouve dans aucun de ces cadavres desséchés, mais encore pour mieux nettoyer la cavité du bas-ventre, et pour la remplir d'une plus grande quantité de substances aromatiques et résineuses, dont le volume contribuait à conserver le corps, en même temps que l'odeur forte des résines en écartait les insectes et les vers; cette ouverture, dit M. Rouyer, ne m'a pas paru avoir été recousue, comme le dit Hérodote; les bords avaient seulement été rapprochés et se maintenaient ainsi par la dessiccation. 1°. Parmi les momies qui ont une incision sur le côté gauche, on distingue celles qui ont été desséchées par l'intermède des substances tanno-balsamiques, et celles qui ont été salées. Les momies qui ont été desséchées à l'aide de substances balsamiques et astringentes sont remplies, les unes d'un mélange de résines aromatiques, et les autres d'asphalte ou bitume pur, *bitumen asphaltum*, matière résineuse, noire, sèche, d'une cassure vitreuse, presque sans odeur. Ce bitume était employé pour les embaumemens; ce qui lui a fait donner le nom de *gomme des funérailles*, et de *baume des momies*. Les momies rem-

plies de résines aromatiques, sont d'une couleur olivâtre ; la peau est sèche, flexible, semblable à un cuir tanné ; elle est un peu retirée sur elle-même, et ne parait former qu'un seul corps avec les fibres et les os ; les traits du visage sont reconnaissables et semblent être les mêmes que dans l'état de vie ; le ventre et la poitrine sont remplis d'un mélange de résines friables, en partie solubles dans l'esprit-de-vin : ces résines n'ont aucune odeur particulière capable de les faire reconnaître ; mais jetées sur des charbons ardens, elles répandent une fumée épaisse et une odeur fortement aromatique. Ces momies sont très-sèches, légères, faciles à développer et à rompre ; elles conservent encore toutes leurs dents, les cheveux et les poils des sourcils. Quelques-unes ont été dorées sur toute la surface du corps ; d'autres ne sont dorées que sur le visage, sur les parties naturelles, sur les mains et sur les pieds. Ces dorures sont communes à un assez grand nombre de momies, pour qu'il soit permis de ne pas partager l'opinion de quelques voyageurs qui ont pensé qu'elles décoraient seulement les corps des princes ou des personnes d'un rang très-distingué. Les momies, qui ont été préparées avec beaucoup de soin, sont inaltérables, tant qu'on les conserve dans un lieu sec ; mais, développées et exposées à l'air, elles attirent promptement l'humidité, et au bout de quelques jours elles répandent une odeur désagréable. Les momies remplies de bitume pur ont une couleur noirâtre ; la peau est dure, luisante comme si elle avait été couverte d'un vernis ; les traits du visage ne sont point altérés ; le ventre, la poitrine et la tête sont remplis d'une substance résineuse, noire, dure, ayant peu d'odeur ; cette matière, retirée de l'intérieur de plusieurs momies, a présenté les mêmes caractères physiques, et a donné à l'analyse chimique les mêmes résultats que le bitume de Judée qui se trouve dans le commerce. Ces sortes de momies, qu'on rencontre assez communément dans tous les caveaux, sont sèches, pesantes, sans odeur, difficiles à développer et à rompre ; presque toutes ont le visage, les parties naturelles, les pieds et les mains do-



rés : elles paraissent avoir été préparées avec beaucoup de soin ; elles sont très-peu susceptibles de s'altérer et n'attirent point l'humidité de l'air. Les momies ayant une incision sur le côté gauche, et qui ont été salées, sont également remplies, les unes de substances résineuses, et les autres d'asphalte. Ces deux sortes diffèrent peu des précédentes : la peau a aussi une couleur noirâtre ; mais elle est dure, lisse et tendue comme du parchemin ; il se trouve un vide au-dessous ; elle n'est point collée sur les os ; les résines et le bitume qui ont été injectés dans le ventre et dans la poitrine sont moins friables, et ne conservent aucune odeur ; les traits du visage sont un peu altérés ; on ne retrouve que très-peu de cheveux, qui tombent lorsqu'on les touche. Ces deux sortes de momies se trouvent en très-grand nombre dans tous les caveaux. Lorsqu'elles sont développées, si on les expose à l'air, elles en absorbent l'humidité, et elles se couvrent d'une légère efflorescence saline que M. Rouyer a reconnue pour être du sulfate de soude. Parmi les momies qui n'ont d'incision ni sur le côté gauche ni sur aucune partie du corps, et dont on a retiré les intestins par le fondement, on en distingue aussi deux sortes : 1°. celles qui ont été salées, ensuite remplies de cette matière bitumineuse moins pure que les naturalistes et les historiens appellent *pisasphalte*, *bitumen pisasphaltum*, bitume qui tient le milieu entre le pétrole et l'asphalte ; il a été nommé *poix minérale*, à cause de sa consistance molle et de son odeur de poix (cette substance a une couleur noire, une odeur forte et pénétrante ; les Égyptiens l'employaient pour les embaumemens communs) ; 2°. celles qui ont été seulement salées. Pour parvenir à faire sortir les intestins sans ouvrir le bas-ventre, selon Hérodote, on injectait, comme nous l'avons dit, du *cedria* par le fondement ; et pour les pauvres, on se servait de *surmaïa*, qui, au bout de quelques jours, entraînait les viscères. Comme on ne peut pas supposer que la résine du cèdre, qui n'est que balsamique, ait eu la propriété de dissoudre les intestins, non plus que cette prétendue liqueur purgative désignée

dans le texte grec par le nom de *surmaïa*, il est beaucoup plus naturel de croire que ces injections étaient composées d'une solution de natrum rendue caustique, qui dissolvait les viscères; et qu'après avoir fait sortir les matières contenues dans les intestins, les embaumeurs remplissaient le ventre de *cedria* ou d'une autre résine liquide qui se desséchait avec le corps. Les momies salées qui sont remplies de pisasphalte ne conservent plus aucun trait reconnaissable; non-seulement toutes les cavités du corps ont été remplies de ce bitume, mais la surface en est aussi couverte. Cette matière a tellement pénétré la peau, les muscles et les os, qu'elle ne forme avec eux qu'une seule et même masse; ce qui porte à croire que la matière bitumineuse a été injectée très-chaude, ou que les cadavres ont été plongés dans une chaudière contenant ce bitume en liquéfaction. Ces sortes de momies, les plus communes et les plus nombreuses de toutes celles qu'on rencontre dans les caveaux, sont noires, dures, pesantes, d'une odeur pénétrante et désagréable; elles sont très-difficiles à rompre; elles n'ont plus ni cheveux ni sourcils; on n'y trouve aucune dorure. Quelques-unes seulement ont la paume des mains, la plante des pieds, les ongles des doigts et des orteils teints en rouge, de cette même couleur dont les naturels de l'Égypte se teignent encore aujourd'hui (avec le henné) la paume des mains et les ongles des doigts. La matière bitumineuse que l'auteur en a retirée est grasse au toucher, moins noire et moins cassante que l'asphalte; elle laisse à tout ce qu'elle touche une odeur forte et pénétrante; elle ne se dissout qu'imparfaitement dans l'alcohol; jetée sur des charbons ardens, elle répand une fumée épaisse et une odeur désagréable; distillée, elle donne une huile abondante, grasse, d'une couleur brune et d'une odeur fétide. Ce sont ces espèces de momies que les Arabes et les habitans des lieux voisins de la plaine de Saqqârah vendaient autrefois aux Européens, et qui étaient envoyées dans le commerce pour l'usage de la médecine et de la peinture, ou comme objet d'antiquité: on les choisissait parmi celles qui étaient remplies de bitume

de Judée, puisque c'est à cette matière qui avait longtemps séjourné dans les cadavres qu'on attribuait autrefois des propriétés médicinales si merveilleuses ; cette substance, qui était nommée *baume de momie*, a été ensuite recherchée pour la peinture. C'est pour cela que l'on n'a connu d'abord en France que l'espèce de momies qui renfermaient du bitume. Elles sont très-peu susceptibles de s'altérer ; exposées à l'humidité, elles se couvrent d'une légère efflorescence de substance saline à base de soude. Les momies qui n'ont été que salées et desséchées sont généralement plus mal conservées que celles dans lesquelles on trouve des résines ou du bitume. On remarque plusieurs variétés dans cette dernière sorte de momies; mais il paraît qu'elles proviennent du peu de soin et de la négligence que les embaumeurs mettaient dans leur préparation. Les unes, encore entières, ont la peau sèche, blanche, lisse et tendue comme du parchemin : elles sont légères, sans odeur, et très-faciles à rompre; d'autres ont la peau également blanche, mais un peu souple ; ayant été moins desséchées, elles ont passé à l'état de gras. On trouve encore dans ces momies des morceaux de cette matière grasse, jaunâtre, que les naturalistes ont appelée *adipo-cire* : les traits du visage sont entièrement détruits ; les sourcils et les cheveux sont tombés ; les os se détachent de leurs ligamens sans aucun effort ; ils sont blancs et aussi nets que ceux des squelettes préparés pour l'étude de l'ostéologie ; les toiles qui les enveloppent se déchirent et tombent en lambeaux lorsqu'on les touche. Ces sortes de momies, qu'on trouve ordinairement dans des caveaux particuliers, contiennent une assez grande quantité de substance saline que M. Rouyer a reconnue pour être presque en totalité du sulfate de soude. Ces diverses espèces de momies sont emmaillottées avec un art qu'il serait difficile d'imiter. De nombreuses bandes de toile, de plusieurs mètres de long, composent leur enveloppe ; elles sont appliquées les unes sur les autres, au nombre de quinze ou vingt d'épaisseur, et font ainsi plusieurs circonvolutions d'abord autour de chaque membre, ensuite

autour du corps entier; elles sont serrées et entrelacées avec tant d'adresse et si à propos, qu'il paraît qu'on a cherché, par ce moyen, à rendre aux cadavres, considérablement diminués par la dessiccation, leur première forme et leur grosseur naturelle. On trouve toutes les momies enveloppées à peu près de la même manière; il n'y a de différence que dans le nombre des bandes qui les entourent, et dans la qualité des toiles, dont le tissu est plus ou moins fin, selon que l'embaumement était plus ou moins précieux. Le corps embaumé est d'abord couvert d'une chemise étroite, lacée sur le dos et serrée sous la gorge; sur quelques-uns, au lieu d'une chemise, on ne trouve qu'une large bande qui enveloppe tout le corps. La tête est couverte d'un morceau de toile carré, d'un tissu très-fin, dont le centre forme sur la figure une espèce de masque; on en trouve quelquefois cinq à six ainsi appliqués l'un sur l'autre; le dernier est ordinairement peint ou doré, et représente la figure de la personne embaumée. Chaque partie du corps est enveloppée séparément par plusieurs bandelettes imprégnées de résine. Les jambes, approchées l'une de l'autre, et les bras croisés sur la poitrine, sont fixés dans cet état par d'autres bandes qui enveloppent le corps entier. Ces dernières, ordinairement chargées de figures hiéroglyphiques, et fixées par de longues bandelettes qui se croisent avec beaucoup d'art et de symétrie, terminent l'enveloppe. Immédiatement après les premières bandes on trouve diverses idoles en or, en bronze, en terre cuite vernissée, en bois doré ou peint; des rouleaux de papyrus écrits, et beaucoup d'autres objets qui n'ont aucun rapport à la religion de ces peuples, mais qui paraissent être seulement des souvenirs de ce qui leur avait été cher pendant la vie. C'est dans une de ces momies, placée au fond d'un caveau de l'intérieur de la montagne (derrière le *Memnonium*, temple de la plaine de Thèbes), que M. Rouyer a trouvé un papyrus volumineux : ce papyrus était roulé sur lui-même, et avait été placé entre les cuisses de la momie, immédiatement après les premières bandes de toile. Cette

momie d'homme, dont le tronc avait été brisé, ne paraissait point avoir été embaumée d'une manière très-recherchée. Elle était enveloppée d'une toile assez commune, et avait été remplie d'asphalte; elle n'avait de doré que les ongles des orteils. Presque toutes les momies qui se trouvent dans ces chambres souterraines, où l'on peut encore pénétrer, sont ainsi enveloppées de bandes de toile avec un masque peint sur le visage. Il est rare d'en trouver qui soient enfermées dans leurs caisses, dont il ne reste aujourd'hui que quelques débris. Ces caisses, qui ne servaient sans doute que pour les riches et les personnes d'une haute distinction, étaient doubles : celle dans laquelle on déposait les momies était faite d'une espèce de carton composé de plusieurs morceaux de toile collés les uns sur les autres; cette caisse était ensuite enfermée dans une seconde construite en bois de sycomore ou de cédre. Ces sortes de coffres, toujours proportionnés à la grandeur des corps qu'ils devaient renfermer, et dont ils offraient la ressemblance, n'étaient composés que de deux pièces, (le dessus et le dessous) réunies à l'aide de chevilles de bois, ou de petites cordes de lin fabriquées avec beaucoup d'art. Ces caisses étaient couvertes d'une simple couche de plâtre ou d'un vernis, et ornées de diverses figures hiéroglyphiques. Les embaumemens des animaux se faisaient de la même manière et avec les mêmes substances que ceux des cadavres humains; puisque la plupart de ces sortes de momies ont été salées. Les ibis surtout et les éperviers ont été embaumés de la manière la plus parfaite; on les trouve remplis de substances résineuses et d'asphalte : ils paraissent avoir été desséchés dans des fours; quelques-uns ont l'extrémité des plumes charbonnée. La plupart de ces oiseaux sont assez bien conservés pour qu'on puisse reconnaître la famille et l'espèce auxquelles ils appartenaient. Outre les diverses espèces de momies placées dans les caveaux, on trouve encore, à l'entrée de toutes les grottes sépulcrales et au pied des montagnes, beaucoup de cadavres ensevelis dans le sable, à une très-petite profondeur : quelques-uns de ces corps

n'ont été que desséchés; d'autres sont remplis de pisasphalte, ou seulement couverts de charbon (il est assez remarquable que les Égyptiens, à cette époque, aient reconnu au charbon une propriété antiseptique); la plupart sont encore enveloppés dans des lambeaux de toile grossière et dans des nattes faites de roseaux et de feuilles de palmier. Ces cadavres, ainsi inhumés, ne seraient-ils pas l'espèce d'embaumement dont on se servait pour les pauvres? ou appartiendraient-ils à un temps postérieur à celui où les Egyptiens faisaient embaumer leurs morts? C'est ce que les recherches que l'on a faites n'ont pu donner le moyen de décider. D'après ce qui vient d'être exposé sur l'origine des embaumemens, sur les connaissances que quelques historiens ont laissées de cet ancien usage, et sur l'état dans lequel on trouve encore aujourd'hui les momies dans les catacombes de l'ancienne Égypte, on voit que depuis un temps immémorial les Égyptiens faisaient embaumer leurs morts, et qu'ils avaient plusieurs sortes d'embaumemens, qui variaient à l'infini, selon les rangs et les états, ou d'après les dernières volontés du mort. On remarque que la dessiccation des cadavres était la base principale de l'embaumement; que toutes les momies ne devaient leur conservation qu'aux soins avec lesquels elles avaient été préparées et placées dans des lieux à l'abri de l'humidité. Mais, quoique le climat de l'Égypte soit considéré avec raison comme très-propre à la dessiccation et à la conservation des cadavres, on ne doit pas regarder la perfection des embaumemens des Égyptiens comme un avantage particulier à l'Égypte; il n'est pas douteux qu'à l'aide des connaissances que nous possédons des arts chimiques, on ne parvienne aujourd'hui à imiter avec succès, dans nos contrées, cet art merveilleux des Égyptiens, qui fait depuis tant de siècles l'admiration de tous les peuples. *Description de l'Égypte*, *tome* 1er., *deuxième livraison*, *page* 207. *Bulletin de pharmacie*, *an* 1814, *p.* 209. — *Voy.* Momies.

EMBOUCHOIRS.—Économie industrielle. — *Inven-*

tion. — M. Dufort. — 1817. — *Brevet de cinq ans* pour des embouchoirs de bottes et de souliers en cuir. Nous décrirons ces embouchoirs dans notre Dictionuaire annuel de 1822. *Voyez* Formes.

EMBRYON VÉGÉTAL (*Enveloppes de l'*). — Botanique. — *Observations nouvelles.* — M. Dutrochet. — 1817. — Toutes les parties de la fleur sont susceptibles de se changer en feuilles; cette vérité est connue depuis longtemps. Les folioles du calice sont, dans beaucoup de plantes, des feuilles véritables; les étamines se changent en pétales, et ceux-ci se changent en feuilles. Le style éprouve la même métamorphose. L'auteur, en ne s'arrêtant pas sur ces phénomènes déjà connus, appelle toute l'attention des naturalistes sur le fait nouveau qui prouve que les enveloppes de l'embryon, c'est-à-dire le péricarpe et le tégument propre, peuvent aussi se changer en feuilles. M. Dutrochet a observé cette métamorphose dans une fleur de capucine. Les folioles du calice, ordinairement colorées comme la fleur, étaient vertes sans changement de forme; les trois pétales inférieurs étaient changés en feuilles parfaites, en tout semblables à celles de la plante. Les étamines et le style étaient dans l'état naturel; l'ovaire, qui, comme on sait, offre trois lobes correspondans aux trois semences, était changé en trois feuilles qui, soudées les unes aux autres par leurs bords, formaient par leur réunion une poche trilobée; le style traversait le centre de cette poche, et venait aboutir inférieurement à une autre poche plus petite contenue dans la précédente, également formée par la réunion de trois feuilles fort petites et remplies d'une matière muqueuse verdâtre. Il fut aisé à l'auteur de reconnaître dans la première de ces poches foliacées une métamorphose du péricarpe, et dans la seconde une métamorphose du tégument propre de chacune des trois semences qu'offre l'ovaire de la capucine; la matière verdâtre qui remplaçait la seconde poche était évidemment le périsperme; on n'apercevait point l'embryon. Il est à remarquer que dans ces

deux poches foliacées, la face supérieure des feuilles était en dedans. Cette observation prouve deux faits : 1°. que les enveloppes de l'embryon végétal ne lui appartiennent point en propre, mais qu'elles sont des dépendances de l'ovaire ; 2°. que toutes les parties de ce dernier sont des feuilles changées de forme, devenues adhérentes les unes aux autres, et soumises à un mode de développement particulier. Il résulte de là que le bourgeon à fruit n'est autre chose qu'un bourgeon à feuilles qui, au lieu de se développer au dehors et de former une branche chargée de feuilles, s'est développé à l'intérieur et a changé ses feuilles en calice, en corolle, en étamines, en style, en péricarpe et en tégument propre ; l'embryon n'est jamais lié organiquement avec le végétal qui le porte. Il est une enveloppe de l'embryon végétal dont l'existence n'est pas générale, c'est l'*arille*. Les observations de l'auteur lui ont prouvé que cette membrane est un appendice du tégument propre. Ce fait est évident dans la graine du fusain. L'arille n'est point une membrane simple, c'est une *double membrane ;* elle ne contient jamais l'embryon, bien qu'elle puisse l'envelopper complétement, comme cela s'observe dans la graine du fusain : c'est ce que l'on va voir dans l'examen de l'organisation de cette graine. Le fruit du fusain offre un péricarpe divisé en quatre loges qui contiennent chacune deux semences : l'arille forme l'enveloppe la plus extérieure de chacune de ces dernières ; cette enveloppe, d'une couleur orangée, naît du cordon ombilical, et s'étend sur toute la périphérie de la graine jusqu'à son sommet ; là, elle se réfléchit à l'intérieur, de manière à former à la graine une seconde enveloppe, qui double intérieurement la première, dont elle est une continuation ; cette double enveloppe laisse aussi au sommet de la graine une ouverture dont les bords sont juxta-posés. La portion de l'arille réfléchie à l'intérieur, étant parvenue auprès de l'ombilic, se réfléchit de nouveau sur la graine pour former le tégument propre, lequel enveloppe le périsperme ; l'embryon est situé au centre de ce dernier. Il résulte de là que l'arille et le tégument propre forment une

seule et même membrane qui, se trouvant dans la graine du fusain, trois fois plus grande qu'il ne le faut pour envelopper l'embryon et son périsperme, se reploie deux fois sur ce dernier, de manière à lui former une triple enveloppe, dont les deux couches les plus extérieures ont été considérées à tort, sous le nom d'*arille*, comme une membrane particulière dépendante du péricarpe. On conçoit de cette manière pourquoi il se trouve des graines incomplétement enveloppées par l'arille, et pourquoi beaucoup d'autres en sont entièrement privées. (*Soc. philomath.*, 1820, *p.* 39.)

ÉMERAUDES trouvées en France. — MINÉRALOGIE. — *Découvertes.* — M. LELIÈVRE, *membre du conseil des mines.* AN X. — L'auteur, en allant de Paris à Limoges, trouva sur des pierres destinées à la réparation de la route, des prismes d'une structure peu arrêtée, mais assez caractérisés cependant pour être reconnus facilement par lui, et ensuite par M. Haüy, pour le béril ou émeraude. L'analyse que M. Vauquelin a faite de cette substance a confirmé cette découverte, en démontrant dans ces cristaux la présence de la glucyne, terre caractéristique de l'émeraude. Parmi les substances que l'on a crues étrangères à la France, ce n'est pas la seule qui ait été découverte depuis peu dans ce pays. M. Gilet cite les matières minérales suivantes qui ont été trouvées peu avant la révolution : l'aragonite, l'anatose, la koupholithe, la stilbite, le dypire, le silex ménilithe, le plomb phosphaté, l'antimoine natif, le fer carburé (plombagine). Depuis cette époque, et malgré le petit nombre de voyages faits par des hommes éclairés, on a cependant trouvé la dolomie, une roche porphyroïde à base calcaire, la strontiane sulfatée, le quartz aventuriné, l'anthracite, le scheelin ferruginé (wolfram), le titane oxidé, l'antimoine oxidé, le fer chromaté, l'urane oxidé, le plomb arsénié, etc. (*Société philomathique, an* IX. *Rapport à l'Institut, même année. Moniteur, an* X, *p.* 401.) — M. CHAMPEAUX. — 1806. — Ce particulier a trouvé dans le département de la Haute-Saône des émeraudes dont la forme est celle d'un pris-

me héxaèdre ; leur couleur varie entre différentes nuances de vert. La grosseur des prismes est aussi très-variable ; le diamètre moyen est d'un centimètre et demi. Les échantillons ramenés à la surface du sol, et plus ou moins long-temps exposés aux influences météoriques, s'altèrent d'une manière plus ou moins sensible dont on ne peut suivre les progrès. *Moniteur*, 1806, *p.* 377.

ÉMERI (Matières propres à remplacer l').— ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Découverte.* — M. ROCHET, *de Faucogney* Haute-Saône). — 1806. — *Mention honorable* au procès-verbal du jury de l'exposition, pour avoir préparé une matière qui, dans beaucoup d'ateliers, peut remplacer l'émeri. (*Moniteur*, 1806, *p.* 1512. *Livre d'honneur*, *p.* 382). Cette préparation ne nous est pas connue, et nous présumons que l'auteur en fait un secret.—M. SAGE.—1809.— Il résulte des observations multipliées qui ont été faites par M. Sage que la chrysolithe de volcan pulvérisée peut remplacer l'émeri. Tous les artistes qui l'ont employée pour le polissage ont été satisfaits des effets qu'ils en ont obtenus. *Institut*, 1809. *Annales des sciences et arts*, *même année*, *première partie*, *page* 283.

ÉMERI de l'île de Gersey. (Son analyse.) — CHIMIE.— *Observations nouvelles.* — M. VAUQUELIN, *de l'Institut.* — AN XII. — On avait cru jusqu'à ces derniers temps que la substance de l'émeri était formée de silice et d'oxide de fer, et c'est pour cette raison que M. Haüy l'a nommée fer oxidé quartzifère. Mais la dureté et la pesanteur de l'émeri étant incomparablement plus grandes que celle des principes qu'on croyait entrer dans sa composition, on a eu recours à l'affinité chimique pour rendre raison de ces propriétés. L'analyse que M. Tennant, chimiste anglais, a faite dernièrement de l'émeri de Naxos, a répandu sur les propriétés de cette substance une lumière très-propre à les faire concevoir. Il dit qu'après avoir séparé le fer de l'émeri par des procédés convenables, le reste lui a four-

ni de l'alumine et de la silice dans les mêmes proportions que celles trouvées dans le corindon par M Klaproth. Cette découverte a paru à M. Vauquelin assez intéressante pour mériter d'être vérifiée sur d'autres espèces d'émeri. Il s'est, en conséquence, procuré à la manufacture des glaces de Paris, de l'émeri de l'île de Gersey, qui est employé pour donner le douci aux glaces. Cet émeri en roche a une couleur grise brunâtre ; sa poussière est d'un rouge foncé; sa pesanteur spécifique de quatre mille, et sa dureté très-grande ; il raie le verre avec presque autant de facilité que le diamant ; il ne fait que très-légèrement mouvoir le barreau aimanté. Quelques lames ou feuillets de talc blanc argentin sont disséminés sur différens points de sa masse. Cent parties de cette substance, réduite en poudre fine dans un mortier de jaspe, ont augmenté d'un dixième de leur poids. L'auteur a traité avec trois parties de potasse l'émeri ainsi pulvérisé, et il a délayé ce mélange dans une grande quantité d'eau ; mais au lieu de saturer directement par un acide, il a filtré la liqueur et a bien lavé la partie qui ne s'était pas dissoute dans l'eau. Il voulait savoir, par cette manière d'opérer, si la totalité de l'alumine serait dissoute par l'alcali, et si la silice, en cas qu'il s'en trouvât, resterait avec le fer. Mais le résidu non dissous par l'alcali pesant encore 58 $\frac{1}{3}$, il le traita de nouveau avec deux parties d'alcali, et il opéra comme la première fois; la portion non dissoute par la potasse ne pesait plus alors que 40 $\frac{1}{3}$. Après avoir réuni les deux dissolutions alcalines, il les satura par l'acide muriatique, et les fit évaporer à siccité ; mais la matière s'étant redissoute dans l'eau sans laisser aucune trace de résidu, il en conclut que l'alcali n'avait pas dissous la silice : l'alumine séparée de cette dissolution était du poids de 49 $\frac{1}{6}$. Cette expérience fait voir que la silice qui se trouvait dans la poussière de l'émeri n'a point été dissoute par l'alcali, et qu'elle est restée tout entière dans le fer, parce que probablement, à l'aide d'une affinité supérieure, l'alumine a saturé la propriété dissolvante de l'alcali, et que la silice est restée avec le fer par une cause

semblable. Il ne faudrait cependant pas conclure de là que la silice ne s'est pas unie à l'alcali pendant la fusion, mais seulement qu'elle n'en a pas trouvé suffisamment pour devenir soluble dans l'eau. Ce qui le prouve, c'est que si l'on traite par un acide le résidu laissé par l'alcali et non calciné, il s'y dissout tout entier, et la liqueur fournit de la silice par l'évaporation. Pour savoir maintenant si le fer dissous par l'acide muriatique ne contenait pas de l'alumine en même temps que de la silice, l'auteur a fait évaporer sa dissolution à siccité; il a redissous dans l'eau, et a eu pour reste douze parties un tiers d'une poudre blanche qui présentait tous les caractères de la silice; ayant décomposé la dissolution par l'ammoniaque, il a traité le précipité par la potasse caustique en liqueur, laquelle a effectivement séparé quatre parties quatre sixièmes qui, réunies aux $49\frac{1}{6}$, font la somme de cinquante-trois parties cinq sixièmes d'alumine. Ces quatre parties étaient sans doute unies à la silice, et peut-être au fer, au moyen de l'alcali. Le fer, séparé de l'alumine et de la silice, ne pesait plus que $24\frac{4}{6}$; enfin la liqueur d'où le fer et l'alumine avaient été précipités par l'ammoniaque, a donné, au moyen du carbonate de potasse, une petite quantité de chaux qui s'élevait à une partie $\frac{2}{3}$. Les produits résultans de cette analyse sont donc: alumine, $53\frac{5}{6}$; fer, $24\frac{4}{6}$; silice, $12\frac{2}{6}$; chaux, $1\frac{4}{6}$; perte pour la calcination, $1\frac{4}{6}$. — M. Vauquelin, dans un second essai, a eu pour but de savoir si l'oxide de fer se trouvait en combinaison avec les autres principes de l'émeri. S'il en était ainsi, les acides ne devaient le dissoudre qu'après avoir décomposé la matière, et la dissolution devait contenir de l'alumine dans la même proportion que celle où elle existe dans l'émeri. L'on a donc fait bouillir cent parties du même émeri en poudre fine avec de l'acide muriatique, qui bientôt a pris une couleur jaune. Cette opération, répétée plusieurs fois, jusqu'à ce que l'acide ne se soit plus coloré, a donné pour résidu une poudre blanche pesant $66\frac{2}{3}$, et qui paraît être la base de l'émeri et la cause de sa dureté. La dissolution provenant de l'action de l'aci-

de muriatique sur cet émeri, décomposée par les moyens ordinaires, a donné vingt-huit parties de fer et quatre parties et demie d'alumine. Cette expérience nous apprend que l'oxide de fer n'est véritablement pas en combinaison avec les autres principes de l'émeri; car la totalité de ce métal paraît avoir été dissoute, tandis que sur soixante-six parties d'alumine qui existent réellement dans un quintal d'émeri, ainsi qu'on le verra par l'analyse suivante, quatre et demie seulement ont été dissoutes. D'ailleurs, en supposant qu'il y eût combinaison entre le fer et les autres élémens de l'émeri, et que l'alumine, contre toute probabilité, n'eût pu se dissoudre, il aurait fallu au moins que ses parties se fussent séparées, et alors elles auraient occupé un grand volume, comme cela se voit pour les zéolithes, et c'est ce qui n'est pas arrivé; la matière est restée sous forme de poussière lourde, dure, et de peu de volume. Dans un troisième essai l'émeri avait enlevé au mortier de jaspe, pendant la pulvérisation, un dixième de son poids, et il n'avait donné que douze centièmes un tiers de silice à l'analyse; l'auteur a pensé qu'il ne contenait pas de silice par lui-même, et cela d'autant plus volontiers que les traces du talc dont il est mêlé pouvaient bien avoir fourni cet excédant de silice. Mais, pour faire disparaître tout doute à cet égard, cent parties du même émeri ont été pulvérisées dans un mortier de fonte de fer, et en traitant cette matière par les moyens employés pour l'analyse des pierres, il n'a été obtenu que quatre parties de silice; mais la quantité d'alumine a été plus considérable : elle s'élevait à 65 $\frac{1}{5}$. Ainsi, il est vraisemblable, d'après ce résultat, que si l'émeri eût été exempt de gangue talqueuse, il n'aurait fourni que de l'alumine et du fer; car la légère trace de chaux qui y a été trouvée peut aussi provenir du talc. L'émeri de Gersey, supposé privé de talc, serait donc un mélange d'alumine et d'oxide de fer, dans la proportion de soixante-dix environ de la première, et de trente du second. Mais dans quel état l'alumine s'y trouve-t-elle? C'est ce qu'on ne peut savoir quant à sa forme, puisqu'on ne trouve jamais l'émeri

cristallisé ; seulement, si l'on peut juger d'après sa pesanteur et sa dureté, on sera obligé d'admettre que les parties de l'alumine y doivent être extrêmement rapprochées ; et comme aucune autre pierre, excepté le corindon, ne jouit de ces propriétés dans un aussi haut degré, on doit conclure que l'alumine est dans l'émeri à l'état de spath adamantin. On peut encore conclure de ces expériences que le corindon ne doit être autre chose que de la télésie, puisqu'on n'y a pas trouvé sensiblement de silice. Au surplus, l'analogie des formes a déjà conduit M. Haüy au même résultat ; et l'analyse que faisait à la même époque M. Laugier, du spath adamantin, paraissait devoir confirmer la justesse de ce rapprochement. L'auteur termine en disant que l'émeri de Gersey a pour base la pierre la plus dure que l'on connaisse, la télésie ; qu'il ressemble sous ce rapport à l'émeri de l'île de Naxos, analysé par M. Tennant, et qu'enfin, la nature n'a pas été si avare dans la formation de cette pierre, qu'on le pensait autrefois. *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, *tome* 4, *pag.* 412.

ÉMÉTIQUE ou Tartrite antimonié de potasse. (Son influence sur l'homme et les animaux.) — Physiologie. — *Observations nouvelles*. — M. Magendie. — 1813. — MM. Cuvier, Pinel, Humboldt et Percy, nommés commissaires pour examiner un mémoire de M. Magendie sur l'influence de l'émétique, et suivre les expériences de cet habile physiologiste, résument ainsi leur rapport : A la suite de nombreuses et savantes expériences, M. Magendie a recherché quelle pouvait être l'influence de l'émétique considéré comme poison. Cette substance fut long-temps la terreur des médecins et des malades, à un tel point qu'on ne l'employait que comme remède *in extremis*. Le parlement de Paris rendit un arrêt pour en proscrire l'usage, et la faculté de médecine de la même ville l'avait exclu de la classe des médicamens. Il est vrai qu'alors l'émétique, tel qu'on le préparait, ne pouvait être que d'un dangereux usage. Il consistait presque partout en une certaine quan-

tité de vin ou d'eau qu'on laissait séjourner plus ou moins de temps dans un vase de verre d'antimoine, lequel eût suffi, seul et sans jamais s'user, pour purger des villes entières et des armées. On conçoit combien d'alarmes et de catastrophes un pareil émétique devait causer. Il fallut donc un long temps pour ramener à des bornes raisonnables les opinions sur ce remède. On croit assez généralement, dit M. Magendie, qu'une forte dose d'émétique, même de celui qui est le mieux préparé, peut et doit donner la mort. Cette opinion porte une foule d'individus à essayer à se détruire de cette manière. De nombreux exemples ont servi à étudier les effets de cette substance, prise à haute dose. Lorsque les vomissemens s'établissent de suite, le danger imminent disparaît et l'émétique ne devient délétère que lorsqu'il reste assez long-temps dans l'estomac pour étendre ses ravages. Dans tous les cas on a retiré les plus grands avantages de l'huile, des décoctions mucilagineuses, et surtout du quinquina, dont la chimie moderne nous a révélé les propriétés inappréciables pour arrêter le vomissement et neutraliser dans l'estomac la qualité vomitive du tartrite antimonié de potasse. Ainsi l'émétique ne devrait plus être regardé comme un poison absolu; mais il ne faut pas non plus lui attribuer une innocuité qu'il est loin de posséder, et la plus grande précaution doit présider à son administration. Passant à des expériences comparatives, M. Magendie a établi que deux ou trois grains d'émétique font vomir, sans leur nuire, des chiens et des chats adultes. Un seul grain tue ceux qui ne sont âgés que de quelques semaines. Il en a fait prendre jusqu'à une demi-once à la fois à des chiens de taille médiocre, qui après la crise sont restés en vie et redevinrent bien portans. Administré en nature ou en dissolution très-rapprochée, l'émétique produit un effet plus prompt qu'étendu dans un véhicule copieux. Parmi les animaux de même poids et à peu près de même âge et de même force auxquels on avait fait avaler des doses extraordinaires, mais égales, quelques-uns ont péri en plus ou moins de temps, tandis que les autres

ont survécu à ces périlleux essais ; c'est que ceux-ci avaient vomi immédiatement, et que les premiers n'avaient eu que des vomissemens tardifs. Pour établir la vérité de cette conséquence, M. Magendie fit prendre à un gros chien une dissolution de six grains d'émétique dans un demi-verre d'eau ; après quoi il découvrit l'œsophage et le lia derrière la glande tyroïde : l'animal ne pouvant vomir mourut au bout de deux heures. Trois autres chiens qui avaient pris une dose dix fois plus forte, et auxquels l'œsophage n'avait point été lié vomirent assez vite, et après deux heures ne parurent plus souffrir. Avec la ligature de l'œsophage, six grains d'émétique ont constamment tué les chiens ; et les doses de quatre, trois et six grains n'en ont pas fait périr un seul, malgré l'opération. Ainsi de pareils résultats permettent de conclure que l'émétique, pris à haute dose, n'agit comme poison que dans certains cas et lorsqu'il est retenu trop long-temps dans l'estomac faute d'un vomissement prompt et abondant. M. Magendie a cherché ensuite quelle pouvait être l'influence de l'émétique pris à haute dose, non-seulement sur l'estomac, mais encore sur les autres parties du corps, soit par leur contact avec le viscère, soit par absorption dans le système circulatoire. Il a mis une quantité déterminée d'émétique en rapport avec les diverses surfaces absorbantes, avec la membrane muqueuse de l'intestin grêle et du rectum, avec le péritoine, etc. Il a constamment vu survenir, même en assez peu de temps, le vomisssement et les évacuations alvines, comme si l'émétique eût été appliqué à l'estomac lui-même, qui, selon toutes les probabilités, n'est *impressionné* que consécutivement à la transmission de ce sel dans le torrent de la circulation. La plèvre seule a paru impassible et étrangère à ce phénomène, et sur vingt-quatre expériences qui ont eu lieu sur des chiens, l'application de l'émétique sur cette membrane n'a lâché le ventre qu'à un ou deux de ces animaux, et n'a donné à aucun la moindre nausée. L'émétique, injecté dans les veines, a fait mourir les chiens en deux ou trois heures ; et leurs poumons, mis à découvert, présentaient une couleur orange

chez les uns, violacée chez les autres, et en les pressant on obtenait un sang visqueux et noir. L'intérieur de l'estomac et du canal intestinal offrait l'empreinte d'un premier degré de phlegmasie; six ou huit grains d'émétique injectés ou absorbés suffisent pour produire ces étranges altérations; quatre ou cinq grains de plus font périr l'animal en une demi-heure, et alors les poumons seuls sont affectés; quatre ou cinq grains de moins le laissent vivre quelquefois un jour entier. On serait donc porté à conclure que les accidens provenant d'une dose extraordinaire de tartrite antimonié de potasse, introduite dans l'estomac, dépendent plutôt de l'absorption de cette substance et de son transport dans le système vasculaire, qu'ils ne sont la suite de son impression directe sur l'estomac lui-même. Pour s'assurer de l'influence attachée aux nerfs de la huitième paire sur les fonctions des organes respiratoires et sur l'entretien de la vie, M. Magendie a voulu connaître celle qu'ils peuvent exercer sur l'inflammation des poumons à la suite d'une injection émétisée ou d'une certaine quantité d'émétique, sans qu'il soit arrivé de prompts et copieux vomissemens. Après avoir injecté 12 gr. dans la jugulaire d'un chien, il lui coupa l'un des nerfs dont il s'agit, et l'animal, qui devait périr en une demi-heure, ne cessa de vivre qu'au bout de deux heures. Il les coupa tous deux à un autre chien, à qui il avait fait une pareille injection, et celui-ci vécut quelques heures de plus que l'autre. Il est prouvé que la section des nerfs de la 8e paire est essentiellement mortelle dans tous les animaux qui en sont pourvus; mais il est très-rare qu'ils n'y survivent pas quelques jours, tandis que dans l'expérience avec l'émétique ils ne passent jamais trois heures. Enfin M. Magendie choisit trois chiens d'égale force, leur injecta dans la veine jugulaire un quantité égale d'émétique dissous dans deux cuillerées d'eau; il coupa le nœud de la huitième paire, ou le pneumo-gastrique, d'un seul côté; il le coupa à l'autre des deux côtés, et il le laissa intact chez le troisième. Ce dernier mourut avant les deux autres; le premier périt ensuite; ce fut le second qui vécut

le plus long-temps; d'où il suit que l'inflammation du poumon, qui contribue le plus à ce qu'il parait à la mort de l'animal livré à l'action de l'émétique, est d'autant plus intense et plus rapide, que l'organe reste plus complétement sous l'empire de ces nerfs. *Société philomath.*, 1813, *bulletin* 74, *p.* 361.

ÉMISSOLES (Deux espèces de).—Zoologie.—*Observations nouvelles.*—M. Geoffroy-Saint-Hilaire, *de l'Institut.* — 1811. — Rondelet a décrit et figuré deux espèces d'émissole qu'il a données sous les noms, l'un de *galeus lævis*, et l'autre de *galeus asterias.* Cette dernière n'ayant point reparu, on l'oublia, ou du moins on la confondit avec le *galeus lævis*, sous le nom unique d'émissole ou de *squalus mustelus.* Il paraît que M. Risso l'a retrouvée; du moins sa correspondance nous apprend qu'il a distingué dans la mer de Nice deux espèces à qui le nom d'émissole convient également. Il en a déjà publié une dans son ouvrage. L'émissole, dit-il, a le corps gris de perles sur sa partie supérieure; il est orné de deux rangées de points blancs dont un se prolonge en feston sur les côtés; les nageoires pectorales sont bordées par un liseré blanc; la première dorsale est noirâtre à son sommet, et la seconde est du double plus grande que la nageoire de l'anus: enfin les nageoires ventrales ont leurs appendices oblongs. Aucun de ces traits n'est applicable au *galeus lævis*, dont alors M. Risso ne soupçonnait pas l'existence, et ils ne s'appliquent pas tous au *galeus asterias*, Rondelet parlant d'une seule série d'étoiles, et M. Risso de deux rangées de points blancs. Si ces différences sont constantes et qu'elles ne tiennent pas à une différente manière de s'exprimer, il faudra en conclure que ce n'est pas seulement deux, mais trois espèces de squale qui se ressemblent par l'extrême petitesse des dents. Mais, sans donner plus d'importance à cette conjecture, on opposera à la description que l'on a rapportée, les caractères du *galeus lævis* tels qu'on les a extraits de la correspondance de M. Risso. Le *galeus lævis*, ou l'émissole des auteurs, a la peau

lisse, translucide et comme vernissée; le dos est d'un gris olivâtre et le ventre blanc; les flancs sont éclaircis par des lignes ou traits ondulés, d'un jaune ocracé à reflets violets; toutes les nageoires présentent la même teinte: celle de l'anus n'est guère plus grande que la seconde dorsale. Ces deux squales diffèrent en outre par le nombre des rangées de petites dents qui couvrent les os maxillaires, et par les plus grandes dimensions où ils parviennent. L'émissole de l'*icthyologie de Nice* a les dents un peu plus aiguës que celles de l'émissole vulgaire: le premier, parvenu à ses plus grandes dimensions, ne pèse au plus que dix kilogrammes, l'autre en pèse trente et davantage; celui-ci n'arrive guère sur la côte qu'en mai et pour y frayer, et l'autre s'y tient presque toute l'année; leur chair a un goût différent, et l'on aperçoit aussi qu'ils diffèrent à quelques égards, soit dans l'habitude, soit dans les mœurs, si l'on est dans le cas de les comparer avec soin. Leur ressemblance la plus grande est dans les dents, qui sont si petites qu'il est venu à l'esprit de plusieurs personnes de ne voir en elles qu'une sorte de cristallisation dont les mâchoires étaient recouvertes. Rondelet dit que son *galeus lævis* est sans dents, mais qu'en revanche il a la bouche âpre. M. Risso ne voyant aussi dans ces aspérités qu'une sorte de sculpture en traits rhomboïdaux, penchait à placer sa seconde espèce d'émissole parmi les aodous. C'est au temps à nous fixer sur la justesse de ce rapprochement: pour cela, il faudrait qu'on vînt à savoir que les deux squales édentés de Forskal et celui de Brunnich ont également leurs os maxillaires recouverts par cette sorte de mosaïque régulière qui forme le pavage des mâchoires des raies. L'inspection des alimens trouvés dans l'estomac de ce poisson a appris qu'il se nourrit de crabes. Il vit de proie, mais subordonnant ses entreprises à ses moyens, il ne s'attache qu'à des individus d'un volume proportionnel à l'étendue de sa bouche; celle-ci est simplement pour lui un moyen de préhension. En effet, comme le pavage de ses mâchoires forme une espèce de râpe entre les denticules de laquelle il peut engager sa proie, il fait servir cet arrangement à la conser-

ver au passage, jusqu'à ce qu'il ait préparé son mouvement de déglutition, et qu'il se soit mis en état de l'avaler en son entier. C'est avec raison que Rondelet avait regardé comme distinctes les deux espèces de squale auxquelles il a donné les noms d'émissole et de lentillat, *galeus lævis* et *galeus asterias*. *Ann. du Mus. d'hist. nat.*, 1811, *t.* 17, *page* 160.

EMPLATRES (Préparation des). — Pharmacie. — *Observations nouvelles*. — M. Deyeux. — An viii. — On donne le nom d'emplâtre à une espèce de médicamens ayant une consistance solide, formée par la combinaison exacte d'un ou de plusieurs oxides métalliques avec des huiles ou des graisses. D'après cette définition, on voit qu'on ne doit pas confondre les emplâtres avec d'autres médicamens qui, malgré qu'ils aient une consistance emplastique, ne contiennent cependant pas d'oxides métalliques, ou dans lesquels ces oxides ne sont que mélangés et non combinés. Les médicamens connus sous le nom d'emplâtres de ciguë, de bétoine, de vésicatoire et beaucoup d'autres, ne sont donc pas des emplâtres, mais seulement des onguens solides. Il est des oxides métalliques qui ne se combinent pas avec les huiles, tel sont ceux de fer. D'autres métaux, au contraire, fournissent des oxides qui paraissent très-disposés à se combiner avec l'huile; tels sont principalement ceux de plomb, de bismuth, de mercure, mais à des degrés différens. On connait trois procédés pour opérer la combinaison de l'huile avec les oxides : le premier s'exécute à froid; il suffit pour cela de mêler à une température semblable à celle de l'atmosphère, de l'huile avec un oxide de plomb, d'agiter fréquemment le mélange et de l'abandonner ainsi à lui-même; peu à peu on voit l'oxide changer de couleur, l'huile disparaître, et le mélange acquérir en partie une consistance approchant beaucoup de l'emplâtre; lorsqu'il est arrivé à l'état convenable, on reconnait la combinaison parfaite de l'huile avec l'oxide. Le second procédé consiste à faire cuire avec une suffisante quantité d'eau l'huile et l'oxide qu'on veut combiner; dans ce cas, l'eau fait

seulement fonction de bain-marie ; elle n'entre pour rien dans la combinaison, mais elle la facilite et la détermine, en mettant les deux corps qu'on fait bouillir avec elle dans un état d'appropriation qui favorise leur union. On obtient par ce procédé tous les résultats qu'on s'en promet. Le troisième procédé est plus simple et plus expéditif : il suffit de jeter dans de l'huile bouillante et privée de toute humidité l'oxide métallique qu'on veut employer, pour qu'aussitôt la combinaison de ces deux corps s'effectue, surtout si on a soin d'agiter le mélange afin de multiplier les points de contact. L'emplâtre obtenu par ce troisième procédé ne ressemble pas à ceux produits par les deux autres ; il a toujours une couleur brune ou noire et une odeur particulière qui seule suffit pour le reconnaître ; on doit toujours employer les oxides dans le plus grand état de division possible. Plus ses molécules sont fines et plus elles présentent de surfaces, et plus, par conséquent, elles doivent être saisies promptement par l'huile qui doit les dissoudre. C'est principalement lorsqu'il s'agit des emplâtres bruns, c'est-à-dire de ceux qui se font par le troisième procédé dont on vient de parler, qu'il devient nécessaire de n'employer que des oxides extrêmement divisés, autrement on en verrait une partie se désoxider et reparaître avec l'éclat métallique. C'est aussi ce qui arrive assez fréquemment lorsqu'on fait l'emplâtre qui porte très-improprement le nom d'onguent de la mère. Deux raisons, dans ce cas, déterminent la révivification du métal. La première est la facilité avec laquelle un oxide peu oxidé perd son oxigène par le seul effet de la chaleur. La deuxième est l'action que produit sur l'acide plus oxidé le carbone qui se sépare de l'huile à mesure que celle-ci, en séjournant sur le feu, se décompose. Les huiles non siccatives sont préférables à toutes les autres pour faire les emplâtres. On s'assure de la consistance qu'ils doivent avoir en les appliquant sur la paume de la main, à une température ordinaire ; et lorsqu'ils ont été malaxés quelque temps, s'ils y adhèrent et qu'on puisse ensuite les enlever sans qu'ils laissent aucune trace, c'est la preuve

que leur consistance est celle qui leur convient ; ils ne doivent couler qu'à une chaleur plus grande que celle que l'on doit naturellement supposer devoir exister dans les endroits malades sur lesquels ils doivent être appliqués. Les emplâtres, en vieillissant, acquièrent plus de consistance ; lorsqu'ils sont trop secs, il suffit de les liquéfier à une douce chaleur et d'y ajouter une certaine quantité d'huile. *Ann. de chimie*, *an* VIII, *tom.* 33, *page* 50.

EMPOISONNEMENS (Secours à administrer dans les). — Thérapeutique. — *Observations nouvelles.* — M. Cadet fils. — 1810. — Pour pratiquer ce procédé, aussi simple qu'avantageux, il faut, 1°. se procurer une seringue d'une grande capacité ; de plus une canule en tissu dit élastique, pareille aux sondes creuses de caout chouc, qui aura six décimètres de long, et une entrée de deux centimètres de diamètre, c'est-à-dire assez grande pour recevoir le canon de la seringue ; ce diamètre ira en diminuant jusqu'à ce qu'il n'ait plus que six millimètres, non compris l'épaisseur des parois qui est partout de deux millimètres. L'autre extrémité de la canule sera assez pointue pour faciliter l'introduction, et cependant assez arrondie pour ne pas léser les organes ; ses ouvertures, au nombre de deux, seront pratiquées latéralement à différente hauteur, mais l'inférieure toujours au bout de la canule. Il faut aussi tenir prête une grande quantité d'eau tiède ou froide. 2°. On introduira la canule dans la bouche, l'arrière-bouche, l'œsophage, et même assez avant dans le ventricule. Cette introduction ne présente aucun inconvénient. On évite la rencontre du larynx pour peu que l'on porte l'extrémité de la canule en arrière. Le sentiment de gêne qu'elle produit ne doit pas arrêter ; parfois la contraction de l'œsophage étant fort vive, un peu d'effort de la part de l'opérateur est un mal nécessaire et léger en comparaison de celui auquel est exposé le malade. 3°. On adaptera au grand orifice de la canule la seringue remplie d'eau, que l'on injectera dans l'estomac ; puis, quand la seringue sera

vidée, on aspirera la même eau chargée du poison; on réitérera avec célérité cette opération, autant qu'il sera nécessaire pour laver complétement l'estomac. Plus l'introduction de l'eau dans l'œsophage et son impulsion seront abondantes et réitérées, plus promptement le malade sera soulagé, et moins les suites de l'empoisonnement seront graves. 4°. Enfin, quand on aura par ce moyen arrêté les premiers ravages du poison, on achèvera de nettoyer le tube digestif par des boissons purgatives. On sent qu'il est des poisons solides, tels que l'opium, qui ne peuvent être sur-le-champ entraînés par l'eau introduite dans l'estomac; mais cette eau, en emportant tout ce qui a été dissous, oppose au mal le seul remède dont il soit susceptible. On conçoit qu'il doit réussir parfaitement à entraîner un poison liquide, ou seulement soluble dans l'eau. *Journal de pharmacie*, 1810, *page* 62.

EMPORTE-PIÈCES. — MÉCANIQUE. — *Inventions*. — M. F. JAPY, *de Beaucourt* (Haut-Rhin). — AN VIII. — L'auteur a obtenu un *brevet de cinq ans* pour un emporte-pièce à vis de pression, pour découper d'un seul coup les balanciers de montres. La cage du balancier ou découpoir est en fer forgé; un écrou en cuivre est logé dans la traverse supérieure de la cage. Il y a une vis en fer et à pas carrés; elle se manœuvre à l'aide d'un levier en fer, terminé par un manche en bois; une vis sert à régler les coulaus de la machine en cas de jeu. Une étampe et une contre-étampe sont placées sur la machine. La première se fixe avec une goupille sur le bout du piston, et l'autre est maintenue en place par des vis. (*Brevets publiés*, 1818, *tome* 2, *p.* 25, *planche* 9, *figure* 10.) — Il a été délivré à M. Japy un autre *brevet de cinq ans* pour un emporte-pièce à piston qui agit par percussion; il sert à découper les roues d'engrenage; il est composé, 1°. d'une cage qui peut se mettre sur un billot, ou dans un étau, à volonté; 2°. d'un piston ou broche cylindrique, dont le bout inférieur reçoit l'étampe; 3°. d'un lardon qui pénètre dans une rainure pra-

tiquée dans le piston, pour l'empêcher de tourner ; 4°. d'une étampe et d'une contre-étampe ; 5°. d'une vis de pression pour régler et fixer la contre-étampe sur la machine ; 6°. d'une bande d'acier qui sert de calibre, pour découper d'abord les roues ; 7°. d'un emporte-pièce qui sert d'abord à découper les rondelles, lesquelles passent une seconde fois au découpoir garni des emporte-pièces, et prennent ensuite la forme convenable ; 8°. enfin, d'un calibre garni de pointes pour marquer les différens trous à faire dans les platines. *Brevets publiés*, 1818, *tome* 2, *page* 25, *planche* 9, *figures* 11 *et* 12. *Voyez* Presse a bascule.

EMPREINTES (Méthodes promptes et faciles de lever les). — Économie industrielle. — *Découverte*. — M. Jomard, *de l'Institut*. — 1816. — Par cette méthode, qui est très-simple, on obtient des empreintes solides, légères, économiques et très-portatives. Elles sont du même sens que l'original : elles ont surtout l'avantage de se faire avec facilité et promptitude, et de ne laisser aucune trace sur le monument. Ce moyen s'applique particulièrement aux inscriptions, aux sculptures en creux, et aussi aux figures en relief, si ce relief est fin, égal et très-bas. Cette méthode consiste à fixer sur le modèle un papier très-fin et très-compacte à la fois. On a un large tampon en peau retournée et bien rembourré, qu'on charge de bonne mine de plomb, mise en poudre impalpable. Il suffit de passer avec légèreté le tampon sur le papier, et une seule fois, en appuyant cependant d'une manière convenable ; l'empreinte est marquée nettement par-dessus et du premier coup. Si les figures sont sculptées en creux, elles se dessinent en blanc sur un fond noir : si elles sont en relief, elles se dessinent en noir sur un fond blanc. Le tampon, en passant sur les parties pleines, et en trouvant de la résistance, laisse nécessairement le noir ; et quand il vient à rencontrer un creux, il ne marque plus, faute de point d'appui. A la vérité, il faut que le papier ait en même temps assez de finesse, de ténacité, même de sou-

plesse, pour se prêter à toutes les formes et résister à la pression ; autrement on ne réussirait pas, ou très-imparfaitement, et on n'obtiendrait pas des contours très-arrêtés. Ce travail n'exige réellement que le temps et la peine de frotter le papier. Il est facile, en une minute, d'obtenir l'empreinte d'une surface de trois à quatre mètres carrés, quelque chargée qu'elle soit de caractères ou de figures. A la vérité, ce moyen ne remplace pas les empreintes en matière solide, et il ne peut donner les épaisseurs et les profondeurs des reliefs ou des creux ; mais il procure en un moment un *fac simile* qui ne laisse rien à désirer, ou, pour mieux dire, un véritable dessin. *Société d'encouragement*, 1816, *page* 82. — M. Marcel. — Le moyen que nous allons indiquer n'est pas moins ingénieux que le précédent, et a sur lui l'avantage de la solidité, ainsi qu'il sera facile d'en juger. Lorsque l'auteur était directeur de l'imprimerie du Caire, il fit usage, avec succès, du procédé, dont il s'agit, pour enlever les empreintes des inscriptions. Ce procédé consiste à couvrir la pierre d'encre d'imprimerie ; on applique par-dessus un papier mouillé ; puis, avec la paume de la main, ou avec une balle d'imprimerie, ce qui est beaucoup plus expéditif, on presse le papier successivement sur tous les points. L'épreuve qu'on retire donne les lettres en blanc sur un fond noir, et à rebours. Il faut ensuite avoir soin de laver la pierre avec une dissolution alcaline. *Société d'encouragement*, 1816, *page* 83.

EMYDE. — Zoologie. — *Observations nouvelles*. — M. Brongniart, *de l'Institut*. — An viii. — Les espèces de ce genre, analogue aux tortues, ont les doigts distincts, tantôt séparés, tantôt à demi palmés, quelquefois même entièrement palmés ; ils sont terminés par des ongles très-crochus. Les unes ont un nez cylindrique en forme de tube ; leur carapace est molle, et l'animal ne peut y renfermer entièrement ses membres. Les autres ont la carapace et le plastron solides, et elles peuvent non-seulement

se retirer entièrement dessous leur carapace, mais quelquefois même la fermer exactement, par suite de la mobilité des pièces du plastron. Les espèces de cette division ressemblent beaucoup aux tortues proprement dites. Les émydes vivent dans l'eau douce; quelques espèces sont carnivores, et se nourrissent de poissons et de coquilles. *Recueil des savans étrangers*, *tome* 1er., *page* 611.

ÉNALCIDA. (Nouveau genre de plante de la famille des synanthérées, tribu des tagétinées.) — BOTANIQUE. — *Observations nouvelles*. — M. H. CASSINI. — 1819. — Calathide discoïde; disque pluriflore, régulariflore, androgyniflore; couronne unisériée, pauciflore, anomaliflore, féminiflore. Péricline égal aux fleurs, oblong, cylindracé, plécolépide, composé de cinq squames unisériées, entregreffées jusqu'au-dessous du sommet, qui forme un lobe triangulaire, libre. Clinanthe petit, subconoïdal, alvéolé, à cloisons un peu frangées. Ovaires excessivement longs et grêles, sublinéaires, anguleux, hispidules; aigrette composée de plusieurs squamellules unisériées, paléiformes, coriaces, dont une située sur le côté extérieur, beaucoup plus longue, lancéolée, libre; les autres beaucoup plus courtes, oblongues, tronquées au sommet, entièrement entregreffées. L'aigrette des fleurs marginales est composée de squamellules égales, oblongues, tronquées, entregreffées. Fleurs de la couronne, au nombre de cinq environ, cachées par le péricline, à corolle courte, entièrement engaînée dans l'aigrette, ayant le limbe presque avorté, cochléariforme. Fleurs du disque à corolle quinquéfide, à style divisé en deux longues. L'*Énalcida pilifera*, est une plante herbacée, glabre. Tige rameuse, munie de côtes saillantes. Feuilles opposées et alternes, sessiles, pinnatifides ou bipinnatifides, linéaires, munies de quelques grosses glandes éparses, à base souvent laciniée sur les côtés, à pinnules linéaires, entières, aiguës, terminées chacune par un filet subcapillaire. Calathides solitaires à l'extrémité de rameaux pédonculiformes, et formant par leur

assemblage au sommet de la tige, une sorte de corymbe ou de cime. Péricline parsemé de glandes oblongues, comme pubescent au sommet. Corolles jaunes, parsemées de glandes. L'auteur a décrit cette plante sur un petit échantillon sec que lui a donné M. Godefroy, qui l'avait recueilli au jardin de botanique de Rennes, en 1815, et qui ne sait rien de plus sur son origine. L'énalcida est un genre voisin du *diglossus* et du *tagetes*, dont il diffère par l'aigrette et la couronne; le diglossus se trouve exactement intermédiaire entre l'énalcida et le tagetes. *Bulletin de la Société philomathique*, 1819, *page* 31.

ENCAUSSE (Analyse de l'eau minérale d').—Chimie. — *Observations nouvelles.*—M. Save, *pharmacien à Saint-Plancard.* — An xi. — L'eau d'Encausse est parfaitement claire et limpide. Elle n'a aucune odeur. Lorsqu'on la goûte, on éprouve une saveur désagréable, mais très-faible. En août, à cinq heures du soir, le thermomètre de Réaumur, placé à l'ombre, marquant 21°. pour la température de l'atmosphère, a été plongé dans le bassin de la source : une heure après, on l'a retiré, et on a vu que le mercure était descendu jusqu'au dix-neuvième degré. Le lendemain, un quart d'heure avant le lever du soleil, le thermomètre marquant 16°., a été plongé dans l'eau de la source, et il s'y est élevé à 19°. On peut donc conclure de cette expérience que la température de cette source est constamment la même. Elle pèse près de 53 milligrammes plus que l'eau distillée par volume de 30 grammes 572 milligrammes. C'est à la source même que les expériences relatives à l'action des réactifs ont été faites par M. Save, en présence de plusieurs médecins et pharmaciens qui ont remarqué les faits suivans : 1°. le sirop de violettes et la teinture de tournesol n'y ont occasioné aucun changement; 2°. l'eau de chaux l'a troublée, et y a produit un précipité abondant; 3°. on a fait passer dans cette eau du gaz ammoniac qui l'a blanchie de suite; 4°. la potasse, combinée avec une petite quantité d'acide carbonique (pierre à cautère),

y a produit un précipité floconneux abondant ; 5°. le muriate de baryte a occasioné de suite des stries blanches très-abondantes ; 6°. l'acide oxalique l'a troublée sur-le-champ ; 7°. les acides sulfurique et nitrique y ont produit quelques bulles ; 8°. la dissolution nitrique de mercure y a formé un précipité d'un gris-jaunâtre ; 9°. la dissolution nitrique d'argent y a produit un nuage blanc ; 10°. les réactifs propres à y indiquer la présence du soufre n'y ont occasioné aucun changement ; 11°. le prussiate de chaux, l'alcohol gallique et la noix de galle en poudre, ont prouvé qu'elle ne contient point du tout de fer. L'action de ces divers réactifs démontre dans cette eau la présence des principes suivans : chaux, magnésie, acide sulfurique, acide muriatique, acide carbonique. Quelques conjectures qu'on puisse former en comparant entre elles les expériences qui ont été faites, il faut néanmoins avoir recours à l'évaporation pour avoir des résultats certains et exacts ; elle seule a l'avantage de faire connaître la quantité de principes que les eaux contiennent. Il résulte des nombreuses expériences auxquelles cette eau a été soumise que 489 gr., 146 contiennent :

Sulfate de chaux.	796 mill.	(15 grains.)
Sulfate de magnésie et de soude. .	287	(5 $\frac{2}{5}$ de gr.)
Muriate de magnésie.	175	(3 $\frac{3}{10}$ de g.)
Carbonate de magnésie.	21	($\frac{4}{10}$ de g.)
Carbonate de chaux.	106	(2 g.)
Total.	1 gr. 385 mill.	(26 $\frac{1}{10}$. g.)
Perte.	16	($\frac{3}{10}$ de g.)

On sait que l'acide carbonique a la propriété de donner de la solubilité aux carbonates de chaux et de magnésie, et que l'excès de cet acide, qui tient ces sels en dissolution dans les eaux, se dissipe par l'action de la chaleur. Il faut

donc ajouter aux substances salines que contient le résidu des eaux d'Encausse la quantité d'acide carbonique nécessaire pour dissoudre les carbonates calcaire et magnésien. On peut estimer à environ 106 milligrammes pour le poids, et à 3 pouces (1) pour le volume, l'acide carbonique contenu dans 489 gr., 146 d'eau d'Encausse. Cette surabondance d'acide n'est sensible ni au goût, ni par le tournesol. Les carbonates de chaux et de magnésie qui contiennent un excès d'acide carbonique ne sont donc pas semblables aux sels qui contiendraient un excès des autres acides. Il paraît, a dit M. Fourcroy, que l'acide carbonique qui rend les carbonates calcaire et magnésien dissolubles dans l'eau, adhère plus à ces bases quoiqu'elles en soient déjà saturées, que ne le font les autres acides, et qu'il résulte une sorte de neutralité dans ces combinaisons. Les eaux minérales d'Encausse conviennent, et les médecins du pays les ordonnent dans les différentes espèces de saburre des premières voies, mais principalement dans celle qu'on appelle *saburre amère ou bilieuse*, pourvu qu'il n'y ait point de fièvre. Prises pendant les intermissions, elles ont dissipé des fièvres tierces et quartes qui avaient résisté à tous les remèdes. Prises en bain et en douche, elles conviennent dans les affections rhumatismales et paralytiques, ainsi que dans les cas de tumeurs froides, et il n'est point d'année où elles ne produisent les plus heureux effets en ce genre. Outre ces propriétés, l'eau de la plus petite des sources d'Encausse peut être utile dans les maladies cachectiques, dans la chlorose, dans les fleurs blanches, l'ictère, et en général dans tous les cas où les fibres sont extrêmement relâchées. *Bulletin de pharmacie*, 1809, *page* 537.

ENCAUSTIQUE pour conserver le tain des glaces. — — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Invention*. — M. LEFÈVRE,

(1) Le pouce cube d'acide carbonique pèse 0,68985 grains, d'après les expériences de Lavoisier.

de Paris. — 1818. — Cet encaustique, pour lequel M. Lefèvre a obtenu *un brevet de cinq ans*, posé sur le tain des glaces, a la propriété de les garantir de l'humidité et des taches qui pourraient y venir. Pour une glace de 30 pouces sur 30 pouces, il y entrerait pour 1 fr. 25 cent. d'encaustique; et pour une de 113 sur 475, il en coûterait 10 fr. La commission nommée par La Société d'encouragement qui a décerné une *médaille à l'auteur* de cette invention, a fait subir à cet encaustique deux expériences assez rigoureuses : 1°. La glace a été exposée à la pluie pendant six jours consécutifs; la surface recouverte de l'enduit en recevait le contact; 2°. la même glace a été plongée dans un bain d'eau froide, jusqu'à la moitié de la hauteur, pendant trois jours de suite. Le tain de cette glace est sorti victorieux de cette double épreuve. On n'y a aperçu aucune espèce de dégradation; il ne s'est non plus manifesté aucune tache ou blancheur, signe de l'humidité qui aurait pu pénétrer entre la surface du verre et le tain, ou entre le tain et son enduit. Le frottement assez vif et réitéré des mains n'a nullement endommagé l'encaustique. (*Société d'encouragement*, 1818, *bulletin* 163, *page* 24. *Moniteur*, *même année*, *p.* 464 *et* 909.) Nous ferons connaître cette composition à l'expiration du brevet.

ENCENS (Histoire naturelle et médicale de l'). — Matière médicale. — *Observations nouvelles.* — M. Virey. — 1813. — On ne doit pas être médiocrement surpris lorsqu'on réfléchit que depuis trois mille ans presque tous les peuples de l'ancien monde ont employé l'encens sans que l'on connût l'arbre qui le fournit. On a fait plusieurs distinctions assez ridicules parmi les sortes d'encens, comme le *mâle* et la *femelle*, qui n'ont d'autre fondement que la forme plus ronde ou en larmes plus pures pour le mâle, et en morceaux plus gros, plus irréguliers pour la femelle. On nomme encore *manne d'encens* les petits grains d'oliban que le frottement ou le ballottage a détachés en miettes. On connaissait l'encens *stagonias* ou le mâle le plus pur,

dont les larmes sont blanches, très-inflammables ; on nommait aussi χοπισκος le plus petit en grains jaunes ; et ἀμωμιτης celui qui est blanc et se ramollit sous les doigts comme le mastic. Plusieurs auteurs veulent que le meilleur soit le mâle rond, blanc et peu fragile. Il est important d'examiner la nature de l'encens, sa couleur et ses autres qualités, parce qu'on l'adultère très-souvent. Il paraît qu'il en existe deux espèces. *L'oliban mâle*, le plus pur d'Arabie, est en larmes d'un blanc jaunâtre, résineuses, d'odeur agréable, fragiles et un peu farineuses ; assez âcre et amer lorsqu'on le mâche, il blanchit la salive et laisse une bonne odeur dans la bouche. *L'oliban des Indes*, que l'on reçoit par la voie de Moka, et connu anciennement aussi, est d'une couleur roussâtre, d'une saveur plus amère que le précédent ; l'analyse chimique de l'un et de l'autre présente une matière résino-gommeuse. Dès les temps les plus anciens on sophistiqua les vrais olibans, en les mêlant avec de la résine mastic et surtout avec le galipot, qui est la résine qui découle spontanément des vieux pins maritimes et se concrète en petites larmes ressemblant assez à l'encens, mais qui donnent une odeur moins suave : aussi le nomme-t-on encens commun et de village. Il est plus blanc que l'encens vrai, et présente une résine pure, non gommeuse ; il ne blanchit pas de même la salive et ne laisse pas une aussi agréable odeur dans la bouche. On appelle encore *encens de Thuringe*, la résine des pins de Thuringe qu'on débite en Allemagne. La résine mastic, aussi plus blanche, moins dure, et moins odorante que l'oliban, et donnant une résine pure (qui contient de l'acide acétique libre) se mêle souvent à l'encens même en Orient. On a cru que le mot *oliban* venait d'*oleum Libani*, mais l'encens ne ressemble pas à de l'huile et ne vient pas du mont Liban ; c'est tout simplement le mot grec avec son article ὀλιβάνου, qui vient de λειβω, découler ; c'est le *thus* des Latins, (de θύω, je parfume.) Le mot *encens* vient d'*incendere*, brûler. Les lieux où croît l'encens ont donné occasion à beaucoup de recherches pour trouver

les arbres qui le produisent. Les uns les font croître en Arabie, les autres dans l'Inde; quelques auteurs parlent de l'encens d'Afrique. Quoi qu'il en soit, il paraît que ces derniers entendent par encens d'Afrique celui de l'Inde dont l'arbre est différent de celui d'Arabie. Théophraste le plus ancien qui en ait parlé (*Hist. Plantar. lib.* 9, *c.* 4) donne encore plus de renseignemens que les autres. « L'arbre de l'encens, dit-il, n'est pas grand, il s'élève » environ à cinq coudées et est très-rameux; sa feuille est » comme celle du poirier, mais bien plus petite et de » couleur d'herbe, comme la rhne. Son écorce est par» tout lisse comme celle du laurier. D'autres ont écrit, » ajoute Théophraste, que l'arbre d'encens ressemblait au » lentisque; que même son fruit était semblable, et que » ses feuilles étaient rougeâtres. Un de ces arbres apporté » à Antigone par les Arabes ne différait pas, dit-on, du » térébinthe. » L'encens est recueilli une fois l'an dans la canicule; les autres récoltes qui se font par l'incision de l'écorce, donnent un encens moins pur et moins beau. Il paraît résulter de tout ce qu'ont dit les auteurs anciens et modernes, que l'arbre de l'encens est de la famille des térébinthacées et peut-être même du genre de l'amyris. Il n'en est pas de même de l'encens de l'Inde ou de Moka, qui est roussâtre. Comme on a décrit en Angleterre l'arbre qui le fournit et qu'il a été récemment découvert, on en donnera ici l'histoire naturelle d'après l'ouvrage anglais. Le chirurgien Turnbull, en résidence à Naypur dans l'Inde, observa dès 1798 une substance résineuse qui avait tous les caractères de l'encens et qu'on recueillait d'un arbre du pays; cette matière examinée à Londres par les plus habiles chimistes, fut reconnue pour du véritable oliban. Le docteur Hunter, ayant examiné dans l'Inde l'arbre d'où elle découle, reconnut que c'était la Bosvellia Serrata du docteur Roxburgh qui a décrit les plantes de Coromandel. Cet arbuste est commun dans les forêts de Sône, dans le district de Naypur au Bengale. On recueille à son écorce l'encens qui en découle et qui est fort odorant. L'arbuste

se trouve aussi en d'autres lieux montueux des Indes; voici comme il est décrit : Calice à cinq divisions, corolle à cinq pétales, nectaire denté, entourant l'ovaire, anthères oblongues, étamines nombreuses; un pistil, un germe ovale, surmonté d'un style cylindrique avec un stygmate à trois lobes. Les étamines sont insérées à la marge extérieure du nectaire. Pour fruit, une capsule oblongue triangulaire, à trois divisions, et à trois loges monospermes, séparées par une cloison membraneuse; trois valves; capsules solitaires. Les fleurs sont sessiles et en forme de chatons, nombreuses, d'un blanc jaunâtre, et les étamines d'un jaune verdâtre. Les divisions du calice varient quelquefois de 4 à 10, mais ordinairement elles sont de 5 ou de 6. Les pédoncules floraux sortent de l'aisselle des feuilles. Les feuilles sont ailées, et disposées alternativement au nombre de dix paires avec une impaire, sur un pétiole commun rougeâtre, velu. Les folioles sont oblongues, obtuses, velues et dentées en scie. Quoique les auteurs ne marquent point la place de cet arbuste dans l'ordre naturel (il appartient à la polyandrie monogynie de Linn.), il paraît avoir le port et le genre de fructification des térébinthacées de Jussieu, et devoir être classé dans cette famille. Tel est très-probablement l'arbuste qui produit l'encens de Moka ou l'oliban de l'Inde; c'est pourquoi les botanistes anglais proposent de le nommer *Libanus thurifera*. *Bulletin de pharmacie*, 1813, *tome* 5, *page* 537.

ENCLIQUETAGE PARTICULIER. — Mécanique. — *Invention*. — M. Dobo, *mécanicien à Paris*. — 1815. — Cet encliquetage, que l'on peut considérer comme un nouvel élément de machine, se compose d'un disque creux semblable à une roue de champ, et d'un diamètre dont les deux rayons sont brisés par une charnière : ce diamètre est fixé, par un carré, sur l'axe qui doit être mis en mouvement, et dont on veut empêcher la rétrogradation, tandis que le disque, faisant partie de la roue mo-

trice, tourne, ainsi que cette roue, sur une partie cylindrique de ce même axe. L'effet du mécanisme repose entièrement sur la courbure donnée aux extrémités du diamètre, laquelle se compose de deux arcs de cercle tracés avec des rayons inégaux : le premier de ces arcs est décrit d'un point comme centre, c'est-à-dire avec un rayon plus court que la distance du centre à l'extrémité du rayon, l'autre est, au contraire, décrit d'un autre point comme centre, c'est-à-dire avec un rayon plus long que le premier. De cette disposition il résulte que si l'on décrit du centre avec le premier rayon un arc de cercle, tous les points du premier arc lui seront intérieurs, et tous ceux de l'autre arc lui seront extérieurs. Il est évident, d'après ce qui précède, que les distances du point de centre aux divers points du second arc, vont en augmentant, à mesure que l'on approche de l'autre point, en sorte que la pièce qui est pressée par le ressort, est constamment en contact avec un des points de l'arc. Si, dans cette situation, le disque tourne, ce dernier arc tendra à rouler sur la paroi intérieure du disque, et le rayon du point de contact sera forcé pour devenir prolongement; mais, comme ce rayon est plus grand que la distance, la somme des lignes sera plus grande que le rayon de la circonférence intérieure. Ces deux lignes ne peuvent donc devenir prolongement l'une de l'autre, que dans le cas où la circonférence du disque céderait à la pression opérée sur le point par le levier funiculaire, ou bien dans la circonstance où ce levier se refoulerait sur lui-même, ce qui ne peut avoir lieu lorsque la construction est suffisamment solide. On voit facilement que si la roue prenait un mouvement rétrograde, elle n'entraînerait pas le diamètre, et que la pièce, pressée par le ressort, traînerait sur la paroi intérieure du disque. Il semble nécessaire, d'après la remarque précédente, sur les causes qui tendent à briser la machine, de chercher la disposition la plus favorable pour diminuer la pression du levier funiculaire, en évitant toutefois que l'extrémité mobile du rayon glisse sur la paroi

intérieure : car le principe du mécanisme repose entièrement sur le frottement de la courbe contre cette paroi. Si l'on considère le frottement comme égal au cinquième de la pression, un corps placé sur un plan incliné à l'horizon de 11°., 18'., 30"., ne glissera point sur ce plan ; ainsi la pièce mobile ne glissera pas sur la paroi intérieure, lorsque la ligne menée par le point de contact et le centre, fera, avec le rayon du point de contact, un angle un peu moindre que 11°., 18'., 30".; par ce moyen, la force qui tend à briser le bord du disque, ne sera qu'un peu plus de cinq fois la force qu'il faudrait appliquer à l'extrémité du rayon pour faire tourner l'axe. On peut facilement déduire de ce principe un moyen simple pour donner à cette espèce d'encliquetage la disposition la plus convenable. Pour cela qu'on trace du centre une circonférence dont le rayon soit moindre que la 5me. partie de l'autre rayon; qu'on mène un rayon quelconque au centre; qu'on élève une perpendiculaire à ce rayon jusqu'à la rencontre avec la petite circonférence; qu'on joigne ce point à l'autre, sur le milieu du rayon; qu'on élève une perpendiculaire; le point de rencontre déterminera la charnière du rayon brisé, et la longueur sera la distance du point de contact au centre. Cette construction établie, si on prend sur le rayon un centre qui en soit peu distant, que de ce centre on trace un arc, et que d'un centre pris sur le même rayon avec un rayon moindre, on trace un autre arc, la courbe sera celle que l'on doit donner à l'extrémité du rayon brisé, que l'on pourrait nommer le *butoir*; la même construction doit être employée pour l'autre extrémité du diamètre. Le principal moyen connu d'empêcher la rétrogradation consiste dans la roue à rochet; mais l'ingénieuse construction de M. Dobo a sur celle-ci plusieurs avantages remarquables. Le plus important consiste en ce que le temps perdu pour passer du mouvement rétrograde, pendant lequel l'arbre est en repos, au mouvement direct qui l'entraîne, peut être considéré comme nul; en effet il n'y a d'autre cause de perte que le reculement des rayons

ou l'élasticité du disque, et ces quantités peuvent être regardées comme infiniment petites lorsque les pièces sont établies avec solidité. Un autre avantage qui est aussi de quelque importance, est de durer plus long-temps que le rochet, et de ne pas faire comme celui-ci un bruit continuel et très-désagréable. L'encliquetage de M. Dobo est, pour ainsi dire, un rochet dont les dents sont en nombre infini, puisque ces dents ne sont autre chose que les molécules qui s'engagent dans le frottement des corps. On pourrait construire, d'après le même principe, un encliquetage qui aurait la forme ordinaire, avec cette différence que la roue ne serait point dentée et présenterait la forme d'une tranche cylindrique. Il serait aussi possible d'empêcher le retour d'une crémaillère; enfin il est en mécanique une foule de circonstances où cette construction peut être employée d'une manière très-avantageuse. *Société d'encouragement*, 1815, *page* 12, *planche* 118, *figure* 6, 7, 8, 9. — 1819. — M. Dobo a été *mentionné honorablement* par le Jury de l'exposition pour l'encliquetage ci-dessus décrit. *Livre d'hon.*, *page* 149.

ENCRE (Composition de l'). — Économie industrielle. — *Perfectionnemens.* — M. Haldat. — An xi. — C'est après avoir acquis une connaissance exacte de l'encre, relativement à ses usages, à sa composition, à l'action des autres corps sur elle, et après avoir réfléchi sur les analyses données par les chimistes nationaux et étrangers, que M. Haldat a été conduit à rechercher une encre plus parfaite que celle dont on fait communément usage; voici la recette indiquée :

Noix de galle.	8 onces.
Bois de fernambouc.	4 onces.
Eau.	12 livres.
Sulfate de fer.	4 onces.
Gomme arabique.	3 onces.

Indigo pulvérisé. . . .	de chaque, 1 once.
Noir de fumée.	
Eau-de-vie.	
Sucre.	

On fait une décoction très-chargée de bois de fernambouc et de noix de galle ; on la verse sur le sulfate de fer, la gomme et le sucre, et l'on ajoute ensuite le noir de fumée et l'indigo délayés dans l'eau-de-vie; puis on passe par un linge. L'indigo et le noir de fumée doivent entrer dans cette composition en quantité telle, que l'encre conserve encore toute la fluidité qui lui est nécessaire ; quant à l'esprit-de-vin, sa trop grande quantité décolorerait l'encre, et ferait percer le papier. *Société d'encouragement*, *an* XI, *p.* 94. *Annales des arts et manuf. An* XII, *tome* 15, *p.* 215. — M. DE RIBAUCOURT. — 1811. — Lorsqu'on mêle à une infusion de noix de galle une solution de sulfate de fer, il se forme un précipité bleu très-foncé. Il est produit par l'union de l'acide gallique des noix de galle avec le fer du sulfate; il en résulte un *gallate de fer*, qui est la base de l'encre ordinaire ; mais ce précipité ne demeurerait pas longtemps suspendu, si l'on ne rendait celui-ci plus visqueux par l'addition de la gomme arabique en quantité suffisante. On a donné beaucoup de recettes pour la composition de l'encre; toutes ne sont pas fondées sur la connaissance exacte de sa nature. La recette de M. de Ribaucourt consiste à prendre huit onces de galle d'Alep en poudre grossière, quatre onces de bois de campêche en copeaux menus, quatre onces de sulfate de fer (couperose verte), trois onces de gomme arabique en poudre, une once de sulfate de cuivre (couperose bleue) et une once de sucre candi. On fait bouillir les galles et le bois de campêche ensemble, dans douze livres d'eau pendant une heure, ou jusqu'à ce que la moitié du liquide soit évaporée. On passe la décoction dans un tamis de crin, ou dans un linge, et on ajoute les autres ingrédiens. On remue jusqu'à ce que le tout soit dissous

et surtout la gomme ; après quoi on laisse reposer pendant vingt-quatre heures. On décante ensuite l'encre, et on la conserve dans des bouteilles qu'il faut bien boucher. *Annales des arts et manufactures*, 1811, *tome* 40, *page* 73.

ENCRE D'IMPRIMERIE. — Économie industrielle. *Observ. nouvelles.* — M. de Ribaucourt. — 1811. — L'encre d'imprimerie est un enduit composé de noir de fumée et d'huile de lin bouillie jusqu'à consistance très-forte. On la fait plus ou moins tenace, selon qu'elle doit être employée en été ou en hiver. La principale difficulté est celle de se procurer de bon noir de fumée. L'encre des graveurs en taille douce ne diffère de celle d'imprimerie que dans la moindre durée de l'ébullition de l'huile et dans la qualité de leur noir de fumée qu'ils tirent de Francfort. *Ann. des arts et manufactures*, 1811, *t.* 40, *p.* 75.

ENCRE ROUGE. — Économie industrielle. — *Perfectionnement.* — M. de Ribaucourt. — 1811. — Cette encre se fait de la manière suivante : On prend quatre onces de rapures de bois de brésil, et on les met infuser deux ou trois jours dans le vinaigre. On fait bouillir l'infusion pendant une heure sur un feu doux, et on la filtre encore chaude. On la remet sur le feu, et on y fait dissoudre d'abord une demi-once de gomme arabique, et ensuite une demi-once d'alun et autant de sucre blanc. *Ann. des arts et manuf*, 1811, *t.* 40, *p.* 75.

ENCRES DE SYMPATHIE. — Chimie. — *Perfectionnement.* — M. de Ribaucourt. — 1811. — On appelle encres de sympathie celles dont la couleur ne se montre point après qu'on a tracé les caractères, à moins qu'on n'emploie certains procédés pour la faire paraître. On en a imaginé une assez grande variété. Voici les principales : On fait dissoudre du sucre de Saturne (acétate de plomb) dans l'eau, et on écrit avec cette solution. L'écriture disparaît lorsqu'elle est sèche. Pour la faire paraître, il suffit

de passer sur les lignes un pinceau ou une barbe de plume, humectée d'une dissolution de foie de soufre (sulfure alcalin); les lettres paraissent immédiatement en brun. On peut les faire paraître en exposant le papier à la simple vapeur de foie de soufre. On écrit aussi avec une dissolution d'or dans l'eau régale, étendue suffisamment d'eau. On fait sécher le papier lentement à l'ombre. L'écriture disparaît. Si l'on passe ensuite sur les lignes un pinceau ou une petite éponge imbibée d'une dissolution d'étain dans l'eau régale, l'écriture paraît immédiatement de couleur pourpre. On écrit encore avec une infusion de noix de galle; et lorsqu'on veut faire paraître l'écriture, on passe sur les lignes un pinceau chargé d'une dissolution de vitriol vert. Les lettres se montrent en noir. Le prussiate de potasse, suffisamment étendu d'eau, fait une encre de sympathie d'autant plus remarquable qu'on peut écrire ensuite avec l'encre ordinaire sur les lignes mêmes où la première écriture ne paraît plus, et masquer ainsi bien plus complétement cette même écriture. Lorsqu'on veut la faire paraître en noir, et effacer en même temps les caractères qui la couvraient, il suffit de passer sur les lignes écrites avec les deux encres, l'une invisible, l'autre visible, un pinceau imbibé de nitrate de fer, étendu d'eau en quantité suffisante pour qu'il n'attaque pas le papier. On prépare cette liqueur bien facilement, en faisant dissoudre dans un peu d'eau forte ordinaire un petit clou de fer. On étend ensuite avec de l'eau la dissolution au degré convenable. Lorsqu'on écrit avec de l'acide sulfurique étendu d'eau, les lettres disparaissent après la dessiccation; mais si l'on présente le papier au feu, l'écriture paraît en noir. Le jus de limon ou d'ognon, une solution de sel ammoniac, de vitriol vert, produisent à peu près le même effet, lorsqu'après s'en être servi pour écrire, on présente le papier au feu. Pour faire l'encre de sympathie verte, on dissout du cobalt dans l'acide nitro-muriatique, et on écrit avec la dissolution. L'écriture devient invisible lorsqu'elle est sèche; si on présente le papier au feu, les lettres paraissent en vert, et disparaissent lors-

que le papier refroidit, pourvu qu'on ne chauffe pas trop fort. On peut dessiner à l'encre de la Chine un paysage représentant une scène d'hiver. On trace le feuillage des arbres et le terrain avec l'encre de cobalt; rien ne paraît jusqu'à ce que présentant le dessin au feu, on voit le gazon verdir et les arbres se garnir de feuilles. L'hiver succède au printemps dès qu'on laisse refroidir. Pour l'encre de sympathie bleue, on dissout le cobalt dans l'acide nitrique; on le précipite par la potasse, on dissout ensuite l'oxide précipité dans l'acide acétique, et l'on ajoute à la solution un huitième de sel commun. Cette liqueur forme une encre de sympathie qui est invisible lorsqu'elle est froide, et qui paraît en bleu lorsqu'on la chauffe. *Ann. des arts et manufactures*, 1811, *tome* 40, *page* 76.

ENCRES INDÉLÉBILES. — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Découverte.* — M. DELUNEL. — AN VIII. — *Mention honorable* au Lycée des arts pour une encre indélébile, avec laquelle on ne peut craindre la contrefaçon; qui ne s'altère jamais, et est propre à tous les actes publics ou privés, billets, lettres de change, etc. (*Moniteur*, *an* VIII, *page* 1297.) L'auteur paraît avoir fait un secret de la composition de cette encre.—*Perfectionnement.*—M. CELLIER, *de Paris.* — AN XIII. — L'auteur a obtenu un *brevet d'invention de cinq ans* pour une encre indélébile de sa composition. Cette encre, qui doit sa fluidité et son indestructibilité à la manière dont elle est faite, contient pour vingt-quatre pintes d'eau, six livres de noix de galle, du nitrate de fer, avec excès d'acide, obtenu par la décomposition de deux livres quatre onces de sulfate de fer; gomme arabique deux livres et demie; charbon de matières animales, et par préférence celui obtenu des graisses, six onces. On concasse les noix de galle; on verse l'eau bouillante dessus, à la réserve de six pintes, dans lesquelles on fait dissoudre la gomme; on décante l'infusion de noix de galle; on la mêle à la dissolution de gomme et on ajoute le nitrate de fer. On laisse déposer de nouveau; on tire au

clair l'encre qui provient du mélange, et on y ajoute le charbon, que l'on a dû réduire en poudre impalpable. (*Brevets expirés*, *tome* 3, *page* 97.) — M. ***. — 1809. — On fait, d'après le procédé de l'auteur, bouillir une once de bois de brésil dans douze onces d'eau pendant un quart d'heure, on y ajoute demi-once d'alun ; on filtre la liqueur et on la réduit par l'évaporation à huit onces. Ensuite, on y ajoute une once de manganèse pulvérisée, mêlée avec demi-once de gomme arabique. On fait bouillir une once de bois de brésil avec trois onces de noix de galle concassées, neuf onces de vinaigre et autant d'eau. Quand ce mélange a bouilli pendant huit minutes, on le filtre et on dissout, dans la liqueur filtrée, une once et demie de sulfate de fer et une once de gomme arabique ; enfin, on y verse une dissolution faite avec demi-once d'indigo et une once d'huile de vitriol. L'expérience a prouvé que des encres faites par l'un ou l'autre de ces procédés résistent même aux moyens chimiques, et qu'elles ne peuvent être effacées qu'en détruisant le papier. (*Archives des découvertes et inventions*, 1809, *tome* 2, *page* 253.) — *Découverte*. — M. Tarry. — 1810. — MM. Berthollet, Vauquelin et Deyeux, chargés de faire un rapport à l'Institut sur l'encre indélébile de M. Tarry, s'expliquent en ces termes : « L'auteur annonce les propriétés d'une encre qui, dit-il, est fondée sur des principes différens de ceux des encres ordinaires, qui ne contient ni noix de galle, ni bois de brésil ou de campêche, ni gomme, ni aucune préparation de fer, qui est purement végétale et résiste à tous les dissolvans. L'acide nitrique, à ce que prétend M. Tarry, agit peu sur l'écriture faite avec cette encre ; l'acide muriatique oxigéné lui fait prendre la couleur de merde d'oie, après l'action de cet acide ; les dissolutions alcalines caustiques la réduisent à la couleur de carbure de fer ; les caractères de l'écriture persistent néanmoins et demeurent sans altération, et on ne parvient à la faire passer par ces différens états que par de longues macérations. Les principes qui la composent garantissent son incorrup-

tibilité, etc. » Des propriétés aussi remarquables méritaient d'être constatées : aussi MM. Berthollet, Vauquelin et Deyeux ont-ils soumis, non-seulement l'encre dont il s'agit, mais même encore des écritures faites avec elle, à différentes épreuves. Les résultats qu'ils ont obtenus ayant été conformes à ceux annoncés par l'auteur, ils se sont crus fondés à regarder son encre comme l'une des meilleures de l'espèce de celles auxquelles on a donné le nom d'*indélébiles*. Cependant ils ont cru devoir dire aussi qu'ils lui ont trouvé un des défauts qu'on a reprochés à beaucoup d'encres indélébiles : celui de former assez promptement, dans les bouteilles et les encriers, un dépôt très-considérable qui prive la liqueur surnageante des propriétés qu'elle avait auparavant. Ce défaut disparaîtrait facilement, sans doute, si chaque fois qu'on se sert de cette encre, on avait soin de l'agiter ; mais puisque la moindre négligence à cet égard présente un inconvénient, ce serait une raison pour l'auteur de chercher le moyen de le faire disparaître. Des motifs particuliers ayant déterminé M. Tarry à ne pas donner la recette de son encre, le rapporteur n'a pu faire connaître les expériences que la Commission a cru devoir faire pour découvrir les substances qui la composent, mais il a pensé que le zèle que M. Tarry a mis dans ses recherches et son travail méritaient des éloges. » *Annales de chimie, tome* 75, *page* 194.

ENCYCLOPÉDIES écrites dans toutes les langues. (Nouveau système bibliographique appliqué à la connaissance des). — Bibliographie. — *Innovation.* — M. de Fortia d'Urban. — 1820. — Cette méthode est fort ingénieuse et pourrait devenir d'une grande utilité ; mais on ne manquera pas de lui opposer l'habitude et la routine, deux rouages que le préjugé fait mouvoir et qu'on abandonne difficilement, malgré l'avantage évident des innovations, souvent heureuses, que le génie tend à propager. Depuis qu'il existe des bibliothèques, on doit avoir imaginé plusieurs manières de les classer, jusqu'à ce qu'une d'elles ait

prévalu sur les autres; de nos jours, par exemple, l'encyclopédie avait consacré une méthode qui paraissait simple au premier aperçu, parce qu'elle était toute entière dans ces trois mots : *La raison*, *la mémoire*, *l'imagination*. Cependant, en y réfléchissant un peu, l'on conçut aisément quel travail cette division, trop générale, imposait à l'esprit pour mettre de l'ordre dans l'immensité de ses conquêtes; et la classification proposée par les encyclopédistes fut bientôt abandonnée. Le système de Debure, auquel on s'est attaché avec plus de raison, offre cinq classes primitives : *la théologie*, *la jurisprudence canonique et civile*, *les sciences et les arts*, *les belles-lettres*, *l'histoire* : c'est le mode que l'on suit encore dans les bibliothéques publiques. L'ordre de classement de ces cinq grandes divisions dont nous avons à nous occuper, présenterait certainement un avantage réel sur les systèmes précédens, lorsque la mémoire s'y serait exercée; un bref examen suffira pour justifier notre assertion. C'est sous les vingt-cinq lettres de l'alphabet que M. de Fortia range les sciences, les arts et les lettres ; voyons d'abord s'il existe quelque analogie entre cette disposition alphlabétique et nos idées, qui s'étendent sur mille objets divers. Ces idées ne peuvent se communiquer que par la parole ou par l'écriture ; or ces deux facultés, ayant elles-mêmes besoin des lettres qui forment l'alphabet et dont nous composons les mots et les phrases, établissent précisément cette analogie. Cela posé, l'on doit reconnaître facilement le rapport intime qui se trouve entre toutes nos perceptions et le système alphabétique de l'auteur. « J'emploirai, dit-il, au plus trois lettres pour la classification générale que je vais donner; la quatrième, et s'il est nécessaire, la cinquième, serviront dans la suite pour désigner en particulier l'ouvrage que je voudrai citer, comme on le verra dans la table bibliographique qui suivra l'exposition de mon système. On comprend, continue M. de Fortia, que cette désignation aura le double avantage d'indiquer un ouvrage par un signe très-court, et d'en faire connaître le sujet, quelquefois même plus clairement que ne le fait le titre. ». Ainsi les encyclopé-

dies, qui renferment les préliminaires et les aperçus généraux de toutes les productions de l'esprit, sont cotées A dans le tableau synoptique de M. de Fortia. Ensuite viennent les belles-lettres, formant la première classe, et qui sont désignées par les majuscules B. C. D. La section première de cette classe, consacrée à la grammaire, est reconnue par B. B. — B. O. Dans la deuxième section, la rhétorique se range depuis B. P. jusqu'à B. Z. La poëtique, qui fait l'objet de la troisième section, se présente de C. A. à C. Z. A la quatrième section, figure la philologie, de D. A. à D. H. Dans la cinquième section, les lettres D. J. — D. Z., font reconnaître la polygraphie et les polygraphes anciens et modernes de tous les pays. La seconde classe, comprenant les sciences et les arts, se forme de six divisions, savoir : *La philosophie, les mathématiques, la physique, l'histoire naturelle, la médecine, les arts et métiers*; on la reconnait aux signes E. — J. *La théologie* forme la troisième classe, qui se subdivise en cinq sections, collectivement désignées par K. O. La quatrième classe, affectée *à la jurisprudence*, se forme de deux sections, sous les lettres P. Q. Enfin, la cinquième et dernière classe, composée de onze sections, renferme *l'histoire de tous les peuples*; elle est désignée par R. Z. Indépendamment de cette classification générale, il se trouve dans le courant de l'ouvrage, comme l'annonce l'auteur lui-même, beaucoup d'autres subdivisions, marquées par des lettres simples, doubles ou triples, qui servent à spécifier l'objet du livre que ces signes indiquent. La disposition alphabétique des mêmes signes sert aussi à faire voir l'ordre des études à celui qui veut s'occuper de la science indiquée; en un mot, rien absolument n'est inutile dans les élémens méthodiques admis par M. de Fortia. En ne parcourant que superficiellement le nouveau système de bibliographie dont nous venons d'exposer les bases, la première idée qui se présente à l'esprit est celle de la réunion des matières dans l'ordre alphabétique qu'indiquent naturellement leurs titres : ainsi, l'on peut d'abord s'étonner que l'auteur n'ait pas désigné la grammaire par

G, l'histoire par H, la poëtique par P, la rhétorique par R, etc., sauf à prendre ensuite les moyens les plus lucides pour établir les grandes et les petites divisions; mais la réflexion découvre dans cette désignation des inconvéniens réels; laissons à l'auteur le soin de les développer: « Il paraît, dit-il, que l'idée que j'ai eue de représenter tous les livres par des signes abrégés qui en fissent clairement connaître l'objet a été approuvée; on m'a seulement objecté que les lettres initiales du nom des sciences auraient été comprises plus facilement, et cela est vrai; mais j'aurais perdu l'avantage de la brièveté et celui de la clarté: je dis l'avantage de la brièveté parce qu'une seule lettre ne m'aurait plus suffi pour désigner une seule science: la grammaire, la géométrie, la géographie auraient eu besoin, pour être distinguées l'une de l'autre, de quatre lettres au moins: *Gram.*, *géom.*, *géog*; tandis que, dans mon système, la grammaire est représentée par B. B.—B.C.—B. D., etc., jusqu'à B. O.; la géométrie par F. D., F. E., FF.; la géographie mathématique par F. L. G., F. L. H., etc. jusqu'à F. L. K; et la géographie historique par S. Je dis l'avantage de la clarté, parce que ces signes *gram.*, *géom.*, *géog.*, appartiennent à notre langue et à quelques autres, mais n'ont rien de véritablement significatif; tandis que je vois par le signe B. B. que la grammaire appartient à la classe des belles-lettres, par le signe F. D. que la géométrie se range dans la classe des mathématiques; par le signe F. L. G. que la géographie appartient à la même classe des mathématiques, mais plus particulièrement à l'astronomie, nécessaire pour en connaître les principes; et par le signe S, que la géographie historique fait partie de la classe d'histoire; peu importe par quels noms désigne toutes ces sciences la langue dans laquelle s'exprime le savant qui a l'habitude d'employer mes signes. » Un seul exemple, que nous donnerons ici, suffira pour faire comprendre le défaut du système des lettres initiales: pour exprimer l'histoire, les Allemands disent *geschichte* et les Italiens *storia*. Cette science que nous voudrions désigner par H, ils l'indiqueraient donc, les uns

par G, les autres par s; or où serait ici cette espèce de langue universelle qu'il s'agit d'établir? En résumé, la méthode de M. de Fortia ne présente, à notre avis, d'autre défaut que celui d'imposer à celui qui voudra s'en pénétrer une certaine application dont, toutefois, il sera bien récompensé par la facilité que cette méthode lui procurera. L'auteur a fait preuve dans cet ouvrage d'une profonde sagacité, d'une grande habitude de l'analyse, source exclusive de tous les bons systèmes, et surtout de cet art aujourd'hui si rare, qui consiste à peser les avantages et les inconvéniens d'une innovation, sans se laisser séduire par les préventions de l'imagination qui l'a dictée. Cet art est le partage des hommes tout à la fois modestes et supérieurs : c'est le cachet des écrivains que guident l'intérêt public et le noble désir d'ajouter aux progrès de l'esprit humain. — *Ouvrage imprimé à Paris, deuxième édition.*

ENDOLEUCA. (Nouveau genre de plante de la famille des synanthérées, tribu des inulées, section des gnaphaliées.) — Botanique. — *Obs. nouv.* — M. H. Cassini. — 1819. — Calathide incouronnée, équaliflore, quinquéflore, régulariflore, androgyniflore. Péricline supérieure aux fleurs, cylindracé, double: l'extérieur, plus court et persistant, formé cinq squames unisériées, égales, appliquées, oblongues, coriaces, laineuses en dehors, surmontées d'un appendice inappliqué, lancéolé, scarieux, roux, prolongé en une arête spinescente, recourbée; le péricline intérieur plus long et cadue, formé d'environ cinq squames unisériées, égales, appliquées, oblongues, coriaces, glabres, surmontées d'un appendice étalé, lancéolé, pétaloïde, très-blanc. Clinanthe petit, planiuscule, inappendiculé. Ovaires oblongs, glabres; aigrette longue, caduque, composée de squamellules unisériées, égales, libres, blanches, à partie inférieure filiforme et barbellulée, à partie supérieure élargie, épaissie et inappendiculée. Corolles à cinq divisions. Anthères pourvues d'appendices basilaires subulés, barbus. Calathides réunies en capitules, à calathiphore petit, inappendiculé; à involucre

nul. L'*Endoleuca pulchella* est un petit arbuste, ayant le port d'une bruyère. Tige diffuse, divisée en rameaux grêles, cylindriques, laineux, très-garnis de feuilles. Feuilles alternes, irrégulièrement éparses, sessiles, longues de trois à quatre lignes, étroites, lancéolées, acuminées, spinescentes au sommet, très-entières, coriaces; à face supérieure concave, tomenteuse; à face inférieure convexe, un peu laineuse sur les jeunes feuilles, très-glabre sur les feuilles adultes qui sont contournées de manière que la face supérieure devient l'inférieure. Capitules solitaires, d'abord terminaux, puis devenant sessiles à l'aisselle des branches, par l'effet du développement ultérieur de la plante, qui se ramifie immédiatement au-dessous des capitules. Chaque capitule est composé de quatre à sept calathides immédiatement rapprochées et nues. Corolles verdâtres intérieurement, rougeâtres supérieurement. M. Cassini a observé cette jolie synanthérée dans un herbier de M. de Jussieu, composé de plantes recueillies par Sonnerat dans ses voyages. Il est très-probable, dit-il, que ce naturaliste l'a trouvée au cap de Bonne-Espérance. Elle constitue un genre assez remarquable, voisin du *pétalolepis* de l'auteur, mais bien distinct de lui, comme de tous les autres genres de ce groupe naturel très-intéressant. *Bul. des sciences par la Soc. philom.*, 1819, *p.* 47.

ENDUIT pour les couvertures en chaume. — ÉCONOMIE RURALE. — *Inv.* — M. TRUCHET d'*Arles*. — 1808. — L'auteur enduit les couvertures en chaume d'un mastic composé de chaux vive éteinte, pulvérisée et criblée, et de rognures de peaux de gants, le tout réduit en consistance gélatineuse, il en résulte une telle solidité qu'aucune dégradation ne survient. Pour remplacer la rognure de peaux de gants, on prend de l'euphorbe ou les racines de chicorée, ou les menues branches de figuier, ou enfin, toutes autres plantes ayant un suc laiteux ou visqueux; on les hache, on les fait macérer dans l'eau pendant vingt-quatre heures, après quoi on les fait bouillir, réduire et exprimer. Le résidu sert d'enduit en dessus et

en dessous aux couvertures de chaume; il sert aussi à abriter contre le froid et, ne permettant pas aux bleuettes de s'attacher, il prévient les incendies. Cet enduit est très-économique puisque le mètre carré revient à peine à quinze centimes. *Annales de l'agriculture*, *octobre* 1808; *et archives des découvertes et inventions*, *t.* 1[er]., *p.* 222.

ENFANS. (Changemens qui arrivent aux organes de la respiration et de la circulation après la naissance des.) — Physiologie. — *Observations nouvelles.* — M. Sabatier. — 1791. — L'auteur, après avoir examiné les différentes hypothèses que l'on a imaginées jusqu'à présent pour expliquer la première inspiration, en propose une autre qui lui paraît infiniment plus probable. Après la naissance, la circulation ne se faisant plus dans le placenta et le cordon ombilical, l'enfant doit être surchargé de toute la quantité de sang qui parcourait ces vaisseaux. Il cherche à s'en débarrasser, il crie, il s'agite, fait contracter ses muscles; le diaphragme s'abaisse, la cavité de la poitrine se dilate en tous sens; l'air qui entre dans les poumons distend les vaisseaux de ce viscère, auparavant repliés, pour ainsi dire, sur eux-mêmes, et ils se développent. Telle est, suivant M. Sabatier, la cause de la première inspiration. Dans la seconde partie de son mémoire, l'auteur explique l'oblitération du trou ovale et du canal artériel; il a observé que dans le fœtus qui n'a point respiré, le cœur et les poumons sont beaucoup plus élevés; les trois gros troncs qui naissent communément de la crosse de l'aorte, n'ont plus le même rapport que dans l'enfant ou dans l'adulte; dans le fœtus, l'artère innominée, qui forme la sous-clavière et la carotide droite, est beaucoup plus élevée que la carotide et la sous-clavière-gauche. Le contraire a lieu après la naissance, la carotide et la sous-clavière gauche sont plus élevées que l'artère innominée. Cette disposition est une suite naturelle de l'abaissement du cœur occasioné par la descente du diaphragme. Ces changemens ne sont pas les seuls qui résultent de l'abaissement du cœur; M. Sabatier observe de plus que

l'insertion de la veine cave inférieure dans l'oreillette droite, est moins oblique, de manière que la colonne de sang qu'elle verse dans cette oreillette n'est pas dirigée vers le trou ovale; la valvule de ce trou éprouve aussi une tension par la nouvelle position du cœur, de manière qu'elle reste toujours appliquée contre le trou botal. Quant à l'oblitération du canal artériel, il est beaucoup plus facile d'en rendre raison. On sait qu'après la naissance, l'air qui pénètre à travers les poumons distend ce viscère et ses vaisseaux; tout le sang du ventricule droit peut traverser le poumon; il n'en passe que très-peu par le canal artériel; ce canal revient sur lui-même, et cela avec d'autant plus de facilité que les parois de ce canal sont très-épaisses relativement à sa cavité. *Soc. philom.*, 1791, *p.* 14.

ENFANS MONSTRUEUX. — ANATOMIE. — *Observ. nouv.* — M. ***. — AN IX. — Le premier de ces enfans, qui était âgé de quatorze ans, était bien constitué. Il avait la tète grosse, le visage plein, le cou dégagé, la poitrine large, le bassin bien fait, les bras courts, ronds et forts. Il marchait seul et sans béquilles, lorsqu'à l'âge de huit ans, époque de la seconde dentition à laquelle il eut la petite vérole, il fut paralysé des deux jambes. Depuis, ses membres n'ayant plus pris de nourriture, se déformèrent, et l'enfant ne put s'en servir. Cet enfant avait de plus une incontinence d'urine et une fistule à l'anus. Le membre surnuméraire était appuyé sur une base molle, charnue, qui occupait toute la partie moyenne de la région des lombes. La peau qui l'enveloppait était tendue, couverte de ramifications veineuses. Sa couleur et sa température étaient à peu près les mêmes que celles du reste du corps. On voyait sur cette base, au dedans et un peu au-dessous de la cuisse, un enfoncement ovale, dont le grand diamètre était en longueur. Cet enfoncement était tapissé d'une peau fine, lâche, peu adhérente, sur laquelle étaient implantés des poils longs, rares et frisés, quoique l'enfant n'en eût point encore sur les autres parties du corps. Le toucher ne put faire recon-

naître la présence d'aucune partie osseuse dans l'épaisseur de cette base. Toutes les autres parties de ce membre surnuméraire étaient très-distinctes par leur articulation ; mais la compression qu'elles avaient éprouvée et qu'elles éprouvaient continuellement lorsque l'enfant était assis ou couché, et l'impossibilité où il était de leur communiquer le mouvement spontané, les avait laissées dans un état de raccourcissement, de flexion et d'aplatissement contre nature. La cuisse était formée d'un seul os faiblement mobile, sur une partie dure, dont on ne pouvait reconnaître la figure par le toucher ; la poulie inférieure était très-sensible, puisqu'il n'y avait pas de rotule ; on sentait sous le jarret les battemens de l'artère poplitée. La jambe était formée du tibia et du péroné ; le pied avait cinq orteils. On pouvait, sur la voûte, reconnaître la présence de l'artère *pédieuse* ou susplantaire. Toutes les parties de ce membre surnuméraire étaient sensibles ; l'individu percevait très-bien et indiquait, sans les voir, les points divers sur lesquels on imprimait la sensation du toucher ou de la chaleur. L'impossibilité de reconnaître les parties solides qui étaient renfermées dans la base, paraît s'être opposée à ce qu'on ait pu emporter par l'excision ce membre surnuméraire. *Bulletin des sci.*, *par la Soc. philom.*, *an* IX, *p.* 3.—M. Dupuytren.

—Anx.—Le second enfant qui a été présenté à l'école de médecine, était une petite fille vivante, âgée de deux mois et dix jours, qui était née seulement avec le tronc. Ses membres abdominaux étaient indiqués par deux petites protubérances situées dans un enfoncement de la peau. Du côté droit, il n'y avait du membre thorachique qu'un bras très-court, et du côté gauche, qu'un appendice de moitié plus court encore. Sur la peau qui recouvrait ces deux rudimens de bras, on observait une cicatrice enfoncée très-apparente. Toutes les autres parties du tronc étaient bien conformées. La mère ne se rappelait pas d'avoir éprouvé d'accidens pendant sa grossesse, et on n'avait observé dans ses lochies aucun indice de la séparation des membres. Cette petite fille mourut trois jours après avoir été présentée à la Société de l'école.

M. Dupuytren, qui l'a disséquée, a observé que les muscles se terminaient tous à une certaine distance du moignon. L'humérus du bras droit était entier et terminé, comme à l'ordinaire, par des facettes articulaires. Du côté gauche, il n'y avait de l'os du bras que sa moitié scapulaire ; il se terminait par une sorte de cône intimement uni à la cicatrice de la peau par un tissu cellulaire très-serré. On ne voyait dans les appendices mamelonés du bassin, que des tissus cellulaires ; cependant, vers la base, on trouva une petite portion osseuse sur laquelle on reconnut une ébauche informe du fémur. Les extrémités de ces portions osseuses des membres étaient enveloppées d'un tissu très-serré, dans lequel on suivait, quoiqu'avec peine, les principaux troncs des nerfs et des vaisseaux. *Soc. phil.*, *an* X. *Bull.* 64, *p.* 126.

ENGHIEN (Eau sulfureuse d'). — CHIMIE. — *Observations nouvelles.* — MM. FOURCROY et LA PORTE. — 1790. — La Société royale de médecine de Paris chargea MM. Fourcroy et La Porte d'analyser les eaux minérales des environs de Paris et principalement l'eau de Montmorency, dite aujourd'hui d'Enghien, comme une des plus importantes à connaître à cause de sa nature sulfureuse. Par suite de nombreuses expériences détaillées dans la notice que les commissaires ont publiée, il a été reconnu que cent livres d'eau d'Enghien contiennent sept cents pouces cubiques de gaz hydrogène sulfuré, qui renferment :

	gros.	grains.
Soufre	»	84
Acide carbonique	2	41
Sulfate de magnésie	2	14
Sulfate de chaux	4	45
Muriate de soude	»	24
Muriate de magnésie	1	8
Carbonate de chaux	2	70
Carbonate de magnésie	»	13

Ann. de Chimie, 1790, *t.* 6, *p.* 160.

ENGRAIS (Nouvelles espèces d').—Économie rurale. — *Importations.* — M. ***. — 1791. — Un agriculteur des environs de Pontoise se sert avec avantage pour engrais, des plantes qui croissent naturellement dans les rivières. Il les récolte dans l'été, moment où ces plantes sont le plus abondantes et où les eaux sont plus basses. Il les laisse consommer en tas ou dans un trou à fumier, avant de les employer. Cet engrais, mis comparativement avec du fumier ordinaire, a présenté, indépendamment de l'économie pécuniaire, de grands avantages dans la culture des turneps, choux, pois, etc. Cette pratique a été indiquée et suivie par un cultivateur anglais. (*Bulletin de la Société philom.* 1791. *Page* 6. — M. Tschiffeli. — 1806. — L'auteur indique le moyen d'avoir de très-bon engrais par les urines des animaux, qu'il convient pour cela de nourrir à l'étable. Il indique les dispositions à faire pour obtenir la prompte fermentation qui produit le meilleur engrais. Dans une étable pavée et en pente, on pratique une rigole de neuf pouces de profondeur, d'un pied de largeur et d'un pouce de pente. Cette rigole va se décharger dans un ou plusieurs puisards hors de l'étable lorsque la fermentation est opérée. Jusque-là les urines sont réunies dans la rigole par une espèce de vanne que l'on garnit de fumier pour empêcher l'infiltration; on retire, soir et matin et avec la fourche, la litière qui est tombée dans la rigole, on y trempe celle qui est dans le voisinage et on la dépose près de chaque bête, après l'avoir recouverte de paille fraîche; la chaleur et la transpiration de l'animal accélèrent la fermentation. L'eau doit devenir épaisse, et lorsqu'elle l'est devenue, on remplit le canal, et au bout de deux ou trois jours on le vide pour le remplir de nouvelle eau; on laisse fermenter au puisard pendant trois semaines, et au bout de ce temps l'engrais peut être employé. Deux cents livres de cet engrais suffisent pour fumer un champ d'un arpent; un arpent de pré exige le double. (*Moniteur*, 1806. *Page* 188). — *Découverte.* — M. Duvaure, *propriétaire à Grest* (*Drome*). — 1811. — Ce propriétaire a obtenu une *mention honorable* à la Société

d'agriculture de la Seine pour un nouvel engrais. *Moniteur*. 1811. *P.* 788. Nous reviendrons sur cet article. — *Observ. nouv.* — M***. — 1815. — Au nombre des matières pouvant servir d'engrais, on signale l'herbe plus ou moins digérée existant dans la panse et les intestins des bœufs et moutons tués dans les boucheries. En effet, l'herbe coupée avant la maturité est un bien meilleur engrais que celle coupée après, et les substances animales sont préférables pour le même usage à celles végétales. Or la matière dont il est question est de l'herbe plus ou moins divisée, unie à du suc gastrique. Réunie en tas, cette matière fermente, perd son odeur et, comme la poudrette, peut être semée à la main sur les prairies naturelles ou artificielles, ainsi que sur toute autre espèce de culture. L'époque à laquelle il convient de répandre cet engrais, parait être celle où la végétation se ranime: dans les premiers jours du printemps. Ses effets paraissent de suite, parce qu'une partie est à l'état soluble. (*Bull. de la Soc. d'encouragement*. 1815. *P.* 173.) — 1818. — On a remarqué en Belgique qu'en défonçant le sol à la bêche, à une profondeur de 50 à 66 centimètres, en le fumant, et en l'ensemençant de pommes-de-terres, on obtient la certitude d'avoir une longue suite d'abondantes moissons — *Moniteur*, 1818, *page* 1031. *Voyez* POUDRE VÉGÉTATIVE. — STERCORAT. — URATE.

ENGRENAGE continu. — MÉCANIQUE. — *Invention* — M. WHITE, mécanicien à Paris. — An X. — Ce mécanicien a présenté à l'exposition une combinaison d'engrenage au moyen de laquelle un mouvement circulaire continu correspond à un mouvement de va et vient en ligne droite, qui peut avoir une direction arbitraire dans un plan donné. Cette invention peut être fort utile dans la mécanique appliquée. Les propriétés que l'auteur assigne à son engrenage sont 1°. de communiquer la force et le mouvement d'une manière uniforme, sans choc et sans chute; 2°. de pouvoir travailler à sec sans néanmoins s'user sensiblement, n'ayant pas de frottement as-

signable 3°. enfin de ne pas changer de forme par le plus long usage. Il a été décerné à M. White une *Médaille d'argent*. *Archives des découvertes et inventions*, 1808, *tome* 1, *page* 360, *et livre d'honneur page* 451,

ENOTHÈRE à fleurs blanches. — Botanique. — *Observations nouvelles*. — M. Defrance. — 1818. — La sécheresse est généralement favorable à la dissémination des graines chez les plantes pourvues d'une capsule destinée à s'ouvrir en plusieurs valves. Cependant M. Defrance vient d'observer une capsule dont la déhiscence, loin d'être favorisée par la sécheresse, ne s'opère au contraire qu'à l'aide de l'humidité. Cette capsule appartient à une plante que l'auteur désigne seulement par le nom d'Énothère à fleurs blanches, et qui est très-probablement, selon l'auteur, l'œnothera ou le tetraptera des botanistes. Quand le fruit est mûr, la sécheresse fait d'abord diviser en quatre la partie supérieure de la capsule, qui demeure en cet état tant qu'elle n'est pas mouillée ; mais dès qu'elle est atteinte par la pluie, elle s'ouvre comme une fleur à quatre pétales, et laisse à découvert les graines que la pluie fait tomber à terre. Tant que la pluie dure, les capsules restent ouvertes ; mais quand la sécheresse revient, elles se referment jusqu'à ce qu'une nouvelle pluie les fasse rouvrir. *Société philomatique*, 1818, *page* 153.

ENREGISTREMENT. (Organisation de la régie des droits d'). — *Institution*. — 1791. — La régie des droits d'enregistrement, timbre, hypothèques et des domaines nationaux corporels et incorporels, est confiée à une seule administration. Le nombre des administrateurs est de douze; ils sont tenus de résider à Paris, et de se réunir en assemblée pour l'expédition des affaires de la régie. Les administrateurs sont sous la surveillance du pouvoir exécutif ; tous les employés nécessaires à la perception et régie des droits sont sous les ordres des administrateurs. Il est établi une direction dans chaque département. Toutes les

ancieunes directions des droits de contrôle et de domaine corporels sont supprimées. Il y a par chaque direction, et sous la surveillance et les ordres du directeur, un inspecteur et un vérificateur. Pareil nombre d'inspecteurs et de vérificateurs est envoyé par les administrateurs dans les directions où ils le jugent utile. Il est établi dans chaque direction un garde-magasin contrôleur du timbre; un receveur du timbre extraordinaire, un timbreur et un tournefeuilles. Dans les villes où le besoin du service l'exigera, il y aura de plus d'autres receveurs du timbre extraordinaire, timbreurs et tournefeuilles, sous la surveillance du receveur de l'enregistrement. Les bureaux de correspondance sont en nombre égal à celui des administrateurs, et il est de plus formé un bureau pour la suite des recettes et dépenses et de la comptabilité générale. Chaque bureau de correspondance près la régie centrale est composé d'un directeur, d'un premier commis, d'un vérificateur des comptes, d'un commis principal et de quatre commis expéditionnaires. Des receveurs particuliers sont établis dans les départemens, arrondissemens et cantons où le besoin du service l'exige. Chaque receveur particulier fournit un cautionnement en immeubles, de la valeur du quart du montant présumé de sa recette, sans que les cautionnemens de ces receveurs puissent excéder 40,000 fr. Les vérificateurs fournissent un cautionnement de 10,000 fr. Les inspecteurs de 40,000 fr. Les directeurs de 20,000 fr. Les administrateurs de 60,000 fr. Les garde-magasins et receveurs du timbre extraordinaire de 6,000 fr., sauf dans les directions de première et deuxième classes où il est du double. Ceux qui ont précédemment fourni des cautionnemens en espèces, en sont remboursés dès qu'ils ont fourni les cautionnemens en immeubles fixés par leurs emplois. *Décrets de l'assemblée nationale des* 8, 9, 16, 18 *et* 27 *mai* 1791, *insérés au Bulletin des lois, loi donnée le* 1er. *juin de la même année, insérée au même Bull. et monit., même année, p.* 737.
Depuis 1791, des changemens organiques, ont été faits

dans l'administration supérieure de l'enregistrement : le plus important a été la création d'un conseiller d'état directeur général; le nombre des administrateurs a varié. Depuis 1814, l'administration générale des forêts avait été réunie à celle de l'enregistrement ; elle en a été séparée peu de temps après. Les détails du service ont éprouvé peu de modifications.

ENSEIGNEMENT (Méthode amusante d'). — INSTRUCTION PUBLIQUE. — *Innovation.* — M. GAULTIER. — Vers 1789. (1). — Nous croyons rendre un service essentiel à la société en consacrant un article au mode d'éducation de M. l'abbé Gaultier. Cette méthode, qui a eu un grand succès en Angleterre, qui a été adoptée avec enthousiasme en France par toutes les personnes qui se sont trouvées à portée de la connaître, n'est pas encore (1820) aussi répandue qu'elle devrait l'être. Le plus grand bienfait que l'on puisse apporter à la jeunesse est sans doute un mode d'instruction attrayant. Les philosophes qui ont traité de l'éducation ont tous reconnu cette vérité ; qu'on les consulte, ils nous diront qu'il faut conduire les enfans par des routes agréables ; leur montrer l'étude sous des couleurs riantes ; leur offrir des amusemens et non une tâche pénible ; leur sourire, les encourager et ne jamais les maltraiter ni les effrayer ; éviter sur toute chose qu'ils puissent associer l'idée de l'étude avec celle de l'ennui ; en un mot, les instruire en les amusant, et les amuser pour les instruire. Pénétré d'un amour touchant pour l'enfance, M. Gaultier s'est dévoué à ce long et pénible travail qu'exigeait la création d'une méthode d'enseignement basée sur des principes si différens de ceux qui avaient été généralement suivis jusqu'à lui. Pour rendre l'instruction facile et amusante, il a eu recours à des jeux. Depuis l'alphabet jusqu'à la grammaire, l'histoire et le latin, toute la marche de l'enseignement se

(1) Cette méthode était connue avant 1789 ; mais ce n'est que depuis cette époque qu'elle a été appréciée et employée par un certain nombre d'instituteurs.

trouve dirigée, par ce moyen, dans une route qui plaît aux enfans, qui les amuse et les captive. Il n'est peut-être rien de plus intéressant que le spectacle que présentent quelques enfans assis autour d'une table, à laquelle le maître a pris place comme eux. Des jetons sont distribués, et l'étude ou le jeu commence. Toutes les physionomies sont ouvertes et riantes; l'attention, le zèle, l'émulation, animent chaque visage. Rien ne peut troubler cette heureuse gaieté. Une faute, une erreur, n'excitent qu'un léger sourire, et ne coûtent que la perte d'un jeton. L'espoir d'en gagner un, en reprenant un joueur qui se trompe, rend tous les autres attentifs. Jamais un mot d'aigreur, jamais un reproche ne peut sortir de la bouche du maître, qui s'est établi l'égal de ses pupilles en s'unissant à leurs jeux. Enfin, lorsqu'au terme de la partie, l'enfant qui a gagné le plus de jetons est proclamé président; ce triomphe, qui est pour lui un si grand sujet de joie, devient un nouveau motif d'émulation pour tous les autres. On conçoit combien une semblable méthode d'enseignement, en contribuant d'une manière si puissante au bonheur de ces jeunes êtres, doit influer sur eux pour leur donner des mœurs douces et un caractère paisible. Elle ne contribue pas moins à leur faire aimer le travail, et à les rendre actifs et appliqués. S'il est vrai que, dans toutes les opérations physiques et intellectuelles de l'homme, le premier pas soit toujours le plus difficile, nulle part cette vérité n'est aussi sensible que dans la carrière de l'instruction, où l'étude de la lecture est sans contredit la plus difficile de toutes. Nous allons exposer les procédés de M. Gaultier. L'enseignement de la lecture se réduit à deux jeux; par le premier, on apprend à l'enfant à connaître les lettres; par le second, à lire les syllabes, les mots et les phrases entières. La boîte typographique dont se sert l'auteur de la méthode est une boîte de carton d'un pied de longueur sur six pouces de largeur; l'intérieur en est divisé en vingt-quatre compartimens, composés chacun de deux petites feuilles de carton qui se réunissent dans le fond de la boîte, en formant ensemble un

angle droit, et de deux autres côtés qui ne sont que des séparations verticales. La boite placée d'un sens ou de l'autre en face de l'enfant, lui présente aussi quatre lignes, offrant chacune comme six petits pupitres qui portent tous une des vingt-quatre lettres de l'alphabet. D'un côté se trouvent les grosses capitales seules, de l'autre les petits caractères et les capitales répétées. Au moyen de la position oblique des feuilles de carton qui portent les lettres, l'enfant ne peut voir que celles qui sont inclinées dans le même sens, de quelque côté que la boîte soit d'ailleurs placée devant lui. A chaque extrémité de cette boîte, sont ménagées de petites cases destinées à recevoir les jetons qui servent au jeu, et trois alphabets semblables à ceux des compartimens, mais imprimés sur des petits morceaux de carton détachés. Les deux jeux consacrés à l'enseignement de la lecture sont divisés en six exercices de six semaines. On donne d'abord à l'enfant trois ou quatre jetons blancs. Il y a des jetons de trois couleurs : les blancs valent un, les bleus valent cinq et les rouges dix. On place la boîte typographique en face de l'élève, de manière qu'il puisse y voir tout l'alphabet en grosses capitales ; puis on lui apprend à nommer et à connaître chacune de ces lettres, et enfin à placer dans leurs compartimens respectifs les semblables qui sont imprimées sur des feuilles de carton détachées. Chaque fois que l'enfant nomme et place bien une lettre, on lui paie un, ou deux, ou trois jetons, et, quand il se trompe, on lui en fait payer un. *Deuxième exercice*. Ayant retourné la boite du côté où les lettres capitales se trouvent disposées dans l'ordre inverse et à côté des petites lettres communes, les premières servent à l'enfant à connaître les autres plus promptement, et la disposition différente de l'alphabet l'empêche de les retenir par routine ; on procède comme dans l'exercice précédent, au moyen des lettres détachées, et l'on fait le même usage des jetons. *Troisième exercice*. Il est entièrement consacré à l'étude des petites lettres que l'enfant place au hasard et sans distinction dans leurs cases respec-

tives. *Quatrième exercice.* Au moyen des petites lettres détachées, assemblées dans leurs cases respectives, on fait composer à l'enfant des syllabes *ab*, *eb*, *ib*, etc., *bla*, *ble*, *bli*, etc. Par chaque syllabe qu'il a bien composée l'enfant gagne autant de jetons qu'il y a de lettres dans la syllable. *Cinquième exercice.* L'enfant compose de la même manière des mots entiers. *Sixième exercice.* Il compose enfin des phrases entières. Chacun des exercices doit durer au moins une semaine; mais on conçoit que, si l'élève est très-jeune, il est nécessaire d'y donner plus de temps, et de ne lui laisser la boîte typographique que pendant l'heure des leçons. A cet aperçu des premiers moyens, M. Gaultier, dans *son Cours complet de jeux instructifs*, donne plusieurs règles à suivre pour habituer les enfans à lire d'une manière correcte, à contracter une bonne prononciation, et cette grâce dont notre langue est susceptible. Lorsque l'enfant est parvenu à lire et à écrire, la première connaissance qu'il ait à acquérir est celle de sa langue, et c'est par la grammaire qu'il devrait naturellement commencer le cours de ses études. Dans le mode d'enseignement de M. Gaultier, la grammaire se trouve divisée en deux parties, ou, pour mieux dire en deux époques: *grammaire en action pour les enfans du premier âge*, *grammaire en action pour les enfans du second âge*. La grammaire en action, pour les enfans du premier âge se compose d'une suite de dialogues qui semblent avoir été recueillis pendant les leçons données par une mère à ses trois enfans. Après les avoir réunis autour d'une table, où elle prend place avec eux, elle donne six jetons à chaque enfant, elle prend le volume des lectures graduées pour le premier âge; elle annonce qu'elle va lire à chacun alternativement une des phrases que renferme ce livre, en observant l'ordre dans lequel elles s'y suivent, et que chacun devra distinguer tous les mots de sa phrase, et en indiquer le nombre par autant de jetons placés en rangée sur la table. Toutes les fois qu'on aura réussi, on recevra un ou plusieurs jetons, selon la difficulté dont

on aura triomphé : mais si l'on se trompe, on paiera un jeton, soit à l'institutrice, soit à l'enfant qui aura rectifié l'erreur commise. A la fin de la leçon, ou plutôt de la partie, celui des enfans qui a le plus de jetons est nommé président, et à la leçon suivante il occupe la place d'honneur à la droite de l'institutrice. Lorsque l'enfant a entendu la définition des noms, le jeu, au moyen duquel il apprend à reconnaître ces mots dans le langage, consiste à marquer avec des jetons bleus tous les noms, soit substantifs, adjectifs, ou pronoms sans aucune distinction. Passant au jeu du verbe, il marque ce mot avec des jetons rouges; puis au jeu de la particule, il marque avec des jetons jaunes. Il est à observer que le hazard ne peut servir l'enfant dans ses réponses, parce que chaque fois qu'il dit : ceci est un nom, un verbe, une particule, il faut en même temps qu'il en donne la définition. Cette première distinction des mots en trois groupes étant bien gravée dans la tête de l'élève, il devient alors plus facile de descendre dans les subdivisions, au moyen de nouveaux jeux analogues. Il ne faut cependant point abuser de l'empressement que les enfans témoignent pour prolonger les premières leçons; il vaut beaucoup mieux leur laisser désirer de les recommencer. Outre la plus grande justice distributive, il faut encore avoir soin de ne jamais décourager un enfant qui a peu de facilité; si l'on voit qu'il perde beaucoup de jetons, malgré ses efforts pour bien répondre, et pour saisir les difficultés, rien n'est plus facile que de trouver le moyen de lui en faire gagner. S'il voyait qu'il perdît toujours, il serait bientôt dégoûté, découragé, et, loin de se dissiper, le nuage s'épaissirait bientôt sur son entendement. Lorsque l'enfant a acquis, en jouant, les connaissances préliminaires qui doivent lui faciliter l'étude de la grammaire et de l'orthographe, une nouvelle carrière s'ouvre devant lui, et c'est encore en jouant qu'il va la parcourir. Cette seconde étude se partage en deux jeux, dont l'un est appelé de *décomposition* et l'autre de *composition*. Celui de décomposition a pour but d'exercer les enfans à

analyser et à distinguer dans chaque mot d'une phrase, les différens rapports de la grammaire. On met entre les mains de l'enfant une feuille de papier ou une ardoise réglée et divisée en colonnes, portant chacune pour titre une question relative à la grammaire. Sur le côté gauche on écrit une phrase, en ayant soin d'en placer les mots les uns au-dessous des autres. On fait ensuite, pour chaque mot, les questions indiquées en tête des colonnes, et l'enfant est obligé d'y répondre et d'écrire, à la suite du mot, et dans la colonne où se trouve la question faite, la lettre initiale de la réponse. Pour chaque rapport que l'élève saisit et qu'il place bien dans la colonne en faisant cette analyse, il gagne un jeton, et il en paie un toutes les fois qu'il fait une faute. Lorsqu'il y a plusieurs enfans et qu'ils opèrent alternativement à un grand tableau noir, si celui qui fait l'analyse se trompe et qu'il soit repris par un autre, il lui en coûte un jeton qu'il paie à celui qui a rectifié l'erreur. Lorsque l'élève a répondu à une question, soit exactement, soit en faisant une faute, un autre élève, ou le maître lui demande la raison de sa réponse, et il faut que l'enfant répète la définition. Par ce moyen, on s'assure, dans le premier cas, que l'enfant a raisonné, et ne doit point sa réponse au hasard; dans le second, on le force à reconnaître lui-même qu'il s'est trompé, et à chercher la cause de son erreur. Enfin les enfans étant assis autour du tableau noir, celui qui fait l'analyse est debout, et écrit sur le tableau. Le maître n'a presque jamais la peine de le reprendre lorsqu'il se trompe : car l'attrait de gagner un jeton et de remplacer leur camarade au tableau, après l'avoir corrigé, rend les autres attentifs à un point extraordinaire. Ils font eux-mêmes alternativement les questions analytiques; et cette marche est d'autant plus utile à leur instruction, que, dans cet exercice, celui qui fait la demande est obligé de songer à la question et à la réponse en même temps. Si l'élève qui est au tableau répond mal, l'autre le corrige, lui fait payer un jeton et prend sa place. N'est-ce pas là *l'enseignement mutuel* bien caractérisé? Le jeu de

composition vient naturellement à la suite du précédent, puisqu'après avoir appris aux enfans, au moyen de l'analyse, à connaître les rapports de la grammaire, ce nouveau jeu est destiné à les exercer dans la théorie et en même temps dans la pratique de ces mêmes rapports. On place sous les yeux de l'élève le tableau généalogique des rapports de la grammaire qui est joint à ce jeu ; on a un sac où se trouvent 98 étiquettes ou boules étiquetées qui répondent aux 98 cases de ce tableau. Chaque élève tire successivement du sac une de ces étiquettes et il en fait l'explication. L'explication d'une étiquette ou boule, consiste 1°. à donner la définition du rapport de grammaire que l'étiquette exprime en général ; 2°. à citer quelques exemples particuliers de ces rapports ; 3°. à faire l'explication d'un de ces exemples au choix du maître, dans une phrase quelconque. Si l'élève se trompe en expliquant son étiquette, il paie un jeton pour chaque faute, soit à son camarade, soit au maître qui le corrige ; au contraire, si en faisant sa phrase il rappelle ou exprime quelque pensée utile, quelque vérité morale, le maître le récompensera par un plus grand nombre de jetons. En récapitulant ce qui vient d'être dit, on voit : que tout l'enseignement de la grammaire se réduit à de simples jeux, au moyen desquels l'enfant apprend, dans le premier âge, à distinguer d'abord les mots d'une phrase, puis à les séparer en trois groupes principaux, et qu'il retrouve ensuite, dans ces trois divisions, les dix parties du discours. Dans le second âge, on lui fait connaître leurs rapports ; il en apprend enfin la théorie et la pratique dans les exercices du jeu de composition. Lorsqu'il est ainsi parvenu à bien décomposer toutes sortes de phrases, à analyser la pensée, à faire un emploi exact et raisonné de tous les matériaux du langage, on peut être assuré qu'il sait très-bien la grammaire générale. C'est à l'aide d'une semblable méthode que M. Gaultier enseigne la géographie ; c'est à l'aide de l'attrait du plaisir, avec des jetons, et en déguisant jusqu'à l'apparence du devoir, que les élèves acquièrent toutes les connais-

sances désirables dans cette partie de la science. Celui des élèves, qui à la fin de la leçon a le plus de jetons, prend le titre de président, celui qui vient après, le nom de sous-président. A la leçon suivante, le président prend la droite du maître, et le sous-président la gauche; ils sont l'un et l'autre appelés à remplacer le maître en son absence. Voilà bien encore l'*enseignement mutuel*. Par les mêmes procédés, M. Gaultier fait passer graduellement les élèves à la connaissance de la chronologie et de l'histoire, du latin, de la construction, de l'analyse de la pensée, de la composition française, de la morale et de la politesse, etc. Toutes les parties de l'étude, ainsi que nous l'avons plusieurs fois répété, sont transformées en autant de jeux, dans les diverses méthodes de M. Gaultier. La lecture, la première et la plus difficile de toutes les choses qu'on apprend, l'écriture, la grammaire générale, les langues française et latine, l'art de la composition, ont cessé d'être des études pénibles et fastidieuses, et sont devenues de véritables sujets d'amusement. Deux buts de la plus grande importance ont été atteints en même temps : il s'agissait d'établir toute l'instruction sur une base solide et sûre; or, il n'y a qu'une base solide pour toute espèce d'instruction, c'est l'analyse. Mais on n'ignore pas à quel point il était difficile d'appliquer aux études de l'enfance cette analyse si longue, si fatigante. L'ingénieux auteur de la méthode qui fait le sujet de cet article a su faire disparaître tout ce qu'elle pouvait avoir de pénible et de repoussant. Déguisée sous la forme de *jeux*, toute sa sécheresse disparaît, toute sa longueur s'écoule rapidement et d'une manière insensible. Un des moyens les plus puissans et les plus heureusement imaginés pour animer les exercices, c'est le *jeton*. Cet enjeu donné à chaque enfant, avant de commencer une partie de grammaire, de géographie, ou de toute autre étude, semble rappeler, dès le premier instant, le désir de faire mieux que ses émules. On voit toutes les physionomies s'animer, chacun se prépare, en quelque sorte, à la lutte, et s'affermit sur son

petit savoir. Dès que la leçon a commencé, c'est une attention et une activité d'esprit dont on ne peut se faire l'idée. La crainte de perdre un jeton, le désir d'en gagner, deviennent des mobiles si puissans, qu'il faut en avoir été témoin pour le croire. Ce jeton conduit en outre à la présidence, qui est le grand honneur, le signe principal de supériorité, la distinction enfin la plus élevée. Au triomphe présent, se joint donc toujours la perspective et l'espoir d'un autre triomphe ; d'où il résulte que l'émulation ne peut jamais se lasser ; et, quoi que l'on en dise, l'émulation sera, dans tous les temps, le véritable mobile des travaux, non seulement de l'enfance, mais de tous les hommes en général (1).

ENSEIGNEMENT (Nouvelle méthode d'). — INNOVATION. — M. Al. CHORON. — AN XII. — L'auteur a remarqué que douze voix et vingt articulations composent trente-deux élémens, qui sont tout le fond de la langue française. Il commence, dans la première partie de sa méthode, par les voyelles, pour apprendre à son élève à lire et à écrire selon l'orthographe simple. D'abord il les fait lire, puis les fait écrire sur un cahier disposé à cet effet ; l'élève couvre d'abord avec de l'encre ordinaire la trace pâle de la voyelle imprimée à la mine de plomb ; ensuite il essaie de l'écrire, sans ce secours, et la nomme chaque fois qu'il la trace. Lorsque l'élève connaît bien les voyelles et quelques diphtongues qui viennent ensuite, M. Choron passe aux articulations. Il apprend à son élève à tracer la première, puis à former les syllabes qu'elle peut donner en la plaçant avant ou après chaque voix ; il les lui dicte, et ensuite lui fait écrire les mots qui se forment de ces syllabes. Quand l'élève a terminé la première partie de l'ouvrage, il est en état d'écrire toutes choses possibles, selon la prononciation, et de lire tout ce qui serait écrit selon cette orthographe. Dans la seconde partie, l'auteur reprend les trente-

(1) L'on doit à M. Jussieu un exposé analytique des méthodes de l'abbé Gaultier, cet ouvrage se trouve chez L. Colas, rue Dauphine, n°. 32.

deux élémens, et place en haut de la page la notation simple de l'élément, il met à la marge toutes les notations en caractères italiques, et vis-à-vis chaque notation un nombre suffisant d'exemples bien choisis; il les fait lire à son élève, et ensuite les lui fait écrire à la dictée, en lui faisant observer la notation qu'il doit employer; l'élève, ayant terminé cette deuxième partie, sait lire dans tous les livres possibles, et sait écrire assez correctement pour l'usage ordinaire. *Moniteur*, *an* XII, *page* 1299.

ENSEIGNEMENT MUTUEL(1). — *Voyez* INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE.

ENTELLES. (Nouvelle espèce de singe.) — ZOOLOGIE. — *Observations nouvelles*. — M. DUFRESNE. — AN VI. L'auteur détermine cette espèce ainsi qu'il suit : Queue longue, corps d'un blanc terne ou couleur de paille salie, les mains et les pieds noirs, de larges callosités sur les fesses. L'Entelle habite au Bengale, il a beaucoup de rapports, par sa forme et sa taille, avec le Doue. Debout il a trois pieds six pouces, et mesuré du bout du museau à l'origine de la queue, il a deux pieds six pouces. La queue excède la longueur du corps, elle a un peu plus de trois pieds; elle est terminée par un petit flocon de poils plus longs que les autres, et d'une teinte tirant davantage sur le blanc. Ce singe doit entrer dans la division générique des Guenons, établie par MM. Cuvier et Geoffroy. *Soc. phil.*, *an* VI, *bull.* 7, *p.* 49.

ENTOMOZOAIRES *hexapodes adultes* (Concordance des anneaux du corps des). — ZOOLOGIE. — *Observations nouvelles*. — M. H. DE BLAINVILLE. — 1820. — L'auteur commence par rappeler, 1°. que le nombre des anneaux du corps d'un hexapode à l'état de larve et à l'état parfait

(1) Tous les livres, tableaux et autres objets relatifs à l'enseignement mutuel, se trouvent chez L. Colas, rue Dauphine, n°. 32.

n'est jamais au-dessus ni au-dessous de quatorze, en comptant momentanément la tête pour un, savoir : le premier, pour celle-ci : les second, troisième et quatrième, pour le thorax; et les dix autres pour l'abdomen, sans qu'il y ait de véritable queue, c'est-à-dire de prolongement du corps au delà de l'anus, autre que le dernier article ; 2°. que chaque anneau peut être considéré comme formé de deux arcs ou demi-anneaux, plus ou moins réunis, l'un supérieur, l'autre inférieur, chacun de ces arcs pouvant être lui-même composé d'une pièce médiane et deux pièces latérales symétriques, et, enfin, quelquefois les demi-anneaux sont encore réunis au moyen de pièces latérales qui portent les organes de la respiration dans tous les coléoptères, sans exception ; le second anneau, ou celui qui suit la tête, est parfaitement complet, toujours visible en dessus comme en dessous, et très-mobile entre la tête et le troisième anneau ; son arc inférieur porte toujours la première paire de pates ; les entomologistes lui donnent le nom de corcelet. Les deux suivans, le troisième et le quatrième, paraissent peu distincts, surtout en dessus, parce qu'ils sont toujours recouverts par les ailes ; mais si l'on vient à enlever celles-ci, on trouve que le demi-anneau supérieur du troisième article est réellement composé d'une pièce médiane, souvent presque entièrement membraneuse, qui se prolonge quelquefois d'une manière remarquable ; c'est l'écusson des entomologistes. Chaque pièce latérale porte une aile de la première paire, ce qu'on nomme ici les élitres ; le demi-arc inférieur, dans la partie médiane, s'élargit beaucoup, se prolonge quelquefois en une sorte de pointe antérieure ; c'est elle qui porte la seconde paire de pates, ou d'organes locomateurs terrestres ; sa partie latérale sert à la joindre au demi-arc supérieur. Le quatrième anneau est presque semblable au troisième, avec cette différence, qu'il est toujours beaucoup plus membraneux dans son arc supérieur ; la partie médiane de l'inférieure se prolonge quelquefois assez loin sous l'abdomen, de manière à ce que celui-ci paraît plus court en dessous qu'en dessus; du reste, cet anneau porte la seconde paire d'ailes en dessus, et la

troisième paire de pates en dessous. Ces deux anneaux sont également peu mobiles entre eux, ou même ne le sont pas du tout. L'abdomen, de forme très-variable, est toujours composé de huit ou neuf anneaux visibiles, dont le premier et quelquefois le second, et même le troisième, n'ont que leur arc supérieur, à cause du prolongement en arrière de la partie médiane inférieure du troisième anneau thoracique; les deux derniers, c'est-à-dire le treizième et le quatorzième, sont toujours rentrés à l'intérieur, et par conséquent couverts par le douzième qui paraît terminal. C'est le treizième qui porte les appendices de la génération, que l'on nomme ici crochets. L'ordre assez peu tranché des orthoptères présente presque les mêmes dispositions que le précédent, ainsi que le premier anneau dont la tête est fort distincte et mobile en avant comme en arrière; son arc supérieur est même assez développé pour couvrir en partie le suivant; il porte aussi la première paire de pates. Le troisième montre encore plus évidemment ce que l'auteur a dit exister dans les coléoptères; en effet, la pièce médiane supérieure, analogue de l'écusson, est très-grande; on voit surtout fort bien ses pièces latérales; elle porte aussi la seconde paire de pates et la première paire d'ailes. Le quatrième anneau est presque tout-à-fait semblable au troisième, et l'écusson est assez grand; il donne insertion supérieurement à la seconde paire d'ailes, et inférieurement à la troisième paire de pates. L'abdomen offre encore d'une manière plus sensible les dix anneaux qui le composent; les arcs supérieurs et inférieurs correspondans sont souvent séparés par une partie membraneuse, dans laquelle sont percés les orifices des trachées, et l'avant-dernier, ou treizième, est pourvu d'appendices fort longs, dont la réunion forme ce qu'on nomme la *tarière*, et qui, étant toujours visibles, ont pu servir à caractériser cet ordre. On peut dire que dans les névroptères tout est encore semblable; c'est-à-dire que l'anneau qui suit la tête et porte la première paire de pates, est bien distinct, quoique peut-être déjà moins gros, et mobile en avant comme en arrière; dans le troisième, on voit que la partie mé-

diane de l'arc supérieur, ou l'écusson, est fort développée, et forme la plus grande partie de ce qu'on nomme quelquefois le *corcelet* dans ces insectes; il devient beaucoup plus visible, parce que les ailes qu'il porte ont leur insertion beaucoup plus latérale et très-étroite ; c'est toujours cet anneau qui porte la première paire d'ailes et la seconde paire de pates. Quant à l'abdomen, il est toujours composé du même nombre d'anneaux, dont le premier est incomplet, ou n'a que son arc supérieur, et les deux avant-derniers portent les appendices de l'appareil de la génération, qui sont aussi assez fréquemment sortis. Les hémiptères sont encore à peu près dans le même cas que les hexapodes des ordres précédens. Le premier anneau thoracique est également séparé, et même mobile sur le second, mais, sans aucun doute, beaucoup moins, puisqu'il n'y a jamais d'étranglement entre eux, et que la ligne d'union est droite ; il est même à peine plus grand que le second, qui devient souvent considérable, bombé ; ce qui donne à une section de cet ordre un peu de la forme générale des hyménoptères ; mais ce que cet anneau offre de plus remarquable dans certaines espèces, dans les véritables hémiptères, où il est plus étroit, c'est que sa partie moyenne se prolonge quelquefois d'une manière démesurée, et couvre presque entièrement l'abdomen, comme dans les scutellaires, par exemple ; et dans ce cas, l'écusson acquiert tout son développement : quant au troisième anneau thoracique, il n'offre rien qui soit bien digne de remarque, non plus que l'abdomen, dont les anneaux sont toujours au nombre de dix, quoiqu'il paraisse fort court, et ces anneaux sont complets, c'est-à-dire que les deux arcs qui les composent, sont soudés de manière à former de véritables anneaux ; quelques espèces ont le dernier article assez prolongé, comme les ranâtres ; et chez d'autres, c'est la paire d'appendice de l'avant-dernier, comme dans la nèpe. L'ordre des lépidoptères qui semble, sous le rapport envisagé par l'auteur, devoir être placé ensuite, commence à offrir une disposition qui va se retrouver dans le reste des insectes hexapodes, et qui consiste en ce qu'aucun des trois

articles qui composent le thorax n'est distinct et surtout mobile, et que les ailes sont attachées tout-à-fait de côté, de manière à ce que le tronc forme une saillie considérable entre leur origine. On trouve cependant les traces de la division du premier anneau thoracique, mais il forme à peine un arc complet et une petite ligne cornée entre la tête et le thorax tout entier; il porte aussi toujours la première paire de pates qui, dans cet ordre, est constamment très-faible. C'est le dernier anneau thoracique qui forme réellement ce que l'on nomme corcelet dans les lépidoptères; il est en effet fort grand, fort bombé, et il se prolonge en arrière jusqu'à l'abdomen; il porte toujours la première paire d'ailes et la seconde paire de pates. Le troisième anneau du thorax, non distinct, est peut-être encore plus petit que le premier; il est cependant composé comme à l'ordinaire, et donne insertion à la dernière paire de pates et à la seconde paire d'ailes. Quant à l'abdomen, on y trouve les dix anneaux, dont le premier n'a que son arc supérieur; les trois derniers rentrent dans le précédent, et portent les appendices de la génération. Les hyménoptères, dans la forme du corps, ont beaucoup d'analogie avec l'ordre précédent. En effet, le premier anneau thoracique est à peine distinct, immobile, incomplet et séparé du second par un simple sillon; la première paire de pied en est même tout-à-fait indépendante, et portée par une pièce médiane presque verticale. Le second anneau est très-bombé, très-large, et la première paire d'ailes, en s'y attachant tout-à-fait latéralement, le laisse entièrement à découvert; il porte inférieurement la seconde paire de pieds; quelquefois il semble se prolonger en arrière, et simule un écusson, mais qui est immobile. Le troisième anneau thoracique est encore assez développé, quoiqu'au premier aperçu il ne le semble pas, parce qu'il est placé presque de champ à la partie postérieure du thorax, qu'il sépare complétement de l'abdomen, formant ainsi une espèce de diaphragme, percé dans sa partie inférieure d'un trou assez petit pour le passage du canal intestinal; c'est

cette disposition qui fait que, dans beaucoup de ces insectes, l'abdomen est pédiculé ; c'est aussi par sa disposition verticale que la dernière paire d'ailes se trouve avoir sa racine si rapprochée de celle de la première, et que les pieds sont généralement peu distans. L'abdomen est toujours formé de dix anneaux, mais il arrive quelquefois qu'il paraît être encore beaucoup plus court que dans les autres ordres, parce qu'outre les trois postérieurs qui peuvent rentrer, un ou deux des premiers sont considérablement rétrécis, et semblent entrer dans la composition de la poitrine, ou mieux de son pédicule, comme cela se voit dans les fourmis, où ce qu'on nomme les nœuds, sont de véritables anneaux de l'abdomen. Les diptères offrent les trois anneaux thoraciques encore beaucoup mieux réunis, au point qu'il est quelquefois presque impossible d'apercevoir la trace de leur division, autrement que par les trois paires d'appendices qui s'attachent au thorax : on trouve seulement entre la tête et l'abdomen une seule articulation apparente, ordinairement renflée, bombée, qui, en dessus, donne insertion aux deux paires d'appendices locomoteurs aériens, c'est-à-dire aux ailes proprement dites, en comprenant les cuillerons qui en font évidemment partie, et aux balanciers que leur insertion et leur existence constante prouvent être les rudimens de la seconde paire. En dessous, le thorax donne attache aux trois paires de pieds qui sont ici toujours fort rapprochés. Quant à l'abdomen, il paraît, dans une grande partie des insectes de cet ordre, être beaucoup plus court que dans d'autres, ce qui tient à ce qu'un plus grand nombre des postérieurs peuvent rentrer les uns dans les autres en forme de tuyau de lunette ; quelquefois les deux arcs sont réunis en anneaux complets, tandis que d'autres fois il y a de chaque côté, entre eux, un espace membraneux plus ou moins considérable. Les seuls véritables aptères hexapodes, c'est-à-dire les poux, ont encore le même nombre d'anneaux dans toute la longueur de leur corps, et ils sont encore partagés, comme dans toute la classe, en trois parties distinctes, la tête, le thorax et l'abdomen ; ils offrent même

quelque chose des diptères, en ce que le thorax qui porte les trois paires de pates est indivis, et n'offre de traces de division que sur les côtés. On ne trouve cependant qu'assez difficilement les dix anneaux de l'abdomen ; mais, en regardant sous le terminal bifurqué ou huitième, on y voit l'anus accompagné d'une paire de petits appendices, indice du neuvième, et par suite du dixième, ou terminal; ainsi, quoiqu'il soit évident que ce genre d'animaux diffère beaucoup plus des autres insectes hexapodes que ceux-ci entre eux, et qu'il fasse un passage aux octopodes, cependant on y retrouve encore les principaux caractères des hexapodes. D'après cela, M. de Blainville propose de supprimer le nom de *corcelet* sous lequel on confond des parties différentes, suivant les ordres, puisque, en effet, dans les coléoptères, c'est le premier anneau thoracique que l'on nomme ainsi, tandis que c'est le second dans les lépidoptères, les hyménoptères et les diptères, et d'y substituer constamment le nom de *thorax*, pour l'ensemble des trois anneaux qui portent les appendices locomoteurs, en les distinguant par les termes de premier, de second ou de troisième anneau thoracique, ou bien de réserver la dénomination de corcelet, seulement au premier de ces anneaux. Cette disposition générale du corps parait offrir à l'auteur des caractères plus importans, et parconséquent plus fixes que ceux qu'on tire des organes de la manducation et même des métamorphoses : il propose de s'en servir pour établir la série dans laquelle les hexapodes doivent être rangés, et c'est celle qu'il admet. Enfin, il emploie déjà cette considération pour montrer que l'ordre d'insectes si anomal, désigné sous le nom de *Rhipiptères*, doit être plus rapproché des hémiptères que les diptères, près desquels le place M. La Treille, et avec lesquels M. de Lamarck le confond, puisque les trois anneaux du thorax sont séparés, et que ses ailes appartiennent au dernier anneau et non pas au second, comme cela devrait être si elles étaient analogues à celles des diptères; alors les appendices rudimentaires du second anneau seraient évidemment des rudimens d'élytres, comme le

pense M. Kyrbi, ce que prouve encore l'absence des balanciers, dont la place est occupée par les véritables ailes. *Société philomathique*, 1820, *page* 33.

ENTONNOIR A DOUBLE ROBINET. — Instrumens de chimie. — *Perfectionnement*. — M. Fortin. — 1811. — M. Boullay s'est servi pour la production de l'éther d'entonnoirs à double robinet. Le premier appareil se compose d'un petit entonnoir en cristal, dont la queue se lie avec un vase en forme de poire, terminé lui-même par un tube; ainsi la tige de l'entonnoir se trouve former le col du vase. Ce col est percé d'une tubulure transversale, qui reçoit un robinet de cristal au moyen duquel l'on établit ou l'on intercepte la communication avec l'entonnoir et le vase : au sommet du tube qui termine, est également adapté un robinet pour établir une communication entre le vase et la cornue sur laquelle il est placé. Pour introduire un fluide de l'entonnoir dans le vase, on ouvre le robinet supérieur, et l'air pouvant s'échapper par une tubulure bouchée à l'émeri, pratiquée à la voûte du vase, on le remplit de fluide à la hauteur que l'on juge convenable; ensuite on ferme l'orifice de la tubulure et la communication entre l'atmosphère et l'intérieur du vase n'a plus lieu. Si l'on veut que l'extrémité inférieure de l'appareil arrive au fond d'une cornue ou descende plus ou moins à travers un liquide, on y ajuste un tube plus ou moins long suivant la profondeur à laquelle on a l'intention d'atteindre. Pour faire écouler par le tube inférieur le fluide contenu dans le réservoir, on ouvre l'orifice supérieur et la pression de l'atmosphère produit l'écoulement que l'on règle à volonté en ouvrant plus ou moins le robinet inférieur. Le deuxième appareil ne diffère du premier qu'en ce que les robinets sont en platine et garnis d'écrous de même matière. Le troisième appareil a son entonnoir en cuivre, de même que les robinets et toutes les autres garnitures. Le corps de l'appareil est formé d'une allonge ordinaire, aux extrémités de laquelle les garnitures sont ap-

pliquées. On l'emploie de la même manière que les précédens. *Bulletin de pharmacie*, 1811, *p.* 145, *fig.* 1, 2, *et* 3.

ENTONNOIR A DOUILLE HORIZONTALE.—ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Invention.* — M. A. JULLIEN, *de Paris*. —1819. — Lorsque les tonneaux sont engerbés, on ne peut effectuer le remplissage de ceux qui occupent les rangs inférieurs qu'après avoir dérangé ceux qui sont dessus. Ce dérangement remêle la lie dans le vin et occasione souvent son altération. L'entonnoir à douille horizontale évite cet inconvénient et donne la facilité de remplir tous les tonneaux sans en déranger aucun. Cet entonnoir a pour douille une cannelle de moyenne grosseur, sur le robinet de laquelle il est soudé à la place de la clef. Le robinet est placé verticalement à l'endroit de sa jonction avec l'entonnoir et n'a qu'un orifice latéral pour communiquer avec la cannelle. Il résulte de cette disposition que la liqueur versée dans l'entonnoir peut s'écouler à volonté par l'une des deux extrémités de la cannelle, ou rester dans l'entonnoir, suivant la position dans laquelle on met l'orifice latéral du robinet. Pour se servir de cet instrument on pratique dans le fond du tonneau, à deux ou trois pouces du jable supérieur, un orifice suffisant pour recevoir la cannelle-douille, qui doit être placée de manière que la partie supérieure de l'entonnoir se trouve plus élevée que le fond du tonneau. On pratique ensuite un trou de foret contre le jable et on remplit l'entonnoir. Tandis que la liqueur coule dans le tonneau, l'air qui en occupe le vide sort par le trou de foret. Les dernières bulles de cet air entraînent avec elles quelques gouttes de vin et produisent un sifflement qui annonce que le tonneau est plein. On bouche alors le trou de foret avec un fosset, et après avoir retourné l'entonnoir pour qu'il achève de se vider dans le broc, par le bec de la cannelle, on retire l'entonnoir, et on ferme l'orifice qu'il occupait avec un bouchon. Quand on expédie les tonneaux qui ont été remplis de cette manière, on remplace le bouchon par une petite broche en bois. Les boutons du robinet et de la cannelle in-

diquent la position dans laquelle on doit tourner l'entonnoir pour que le vin coule dans le tonneau ; lorsqu'on veut faire couler la liqueur par le bec de la cannelle, le bouton de l'entonnoir doit être tourné du côté du tonneau. Pour que l'entonnoir ne puisse pas se séparer de la cannelle, le noyau du robinet est garni d'une vis et d'une platine fixée avec un écrou. *Manuel du sommelier*, *par A. Julien*, *troisième édition*, 1822, *p.* 252, *pl.* 3, *fig.* 5.

ENTONNOIRS AÉRIFÈRES. — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Invention.* — M. JULLIEN, *de Paris.* — 1811. — Les entonnoirs de cette espèce qui servent à remplir les tonneaux, sont les uns en fer-blanc et les autres en bois : les premiers sont plus grands, mais de même forme que les entonnoirs ordinaires. La douille est garnie d'un bouchon conique en cuir ; le robinet est placé au bas de la douille, et laisse échapper le liquide par un orifice latéral, qu'on ferme et ouvre au moyen d'un manche en fer, qui monte dans l'intérieur et jusqu'au haut de l'entonnoir dont le tube aérifère prend naissance sous le bouchon et se termine à sa partie supérieure. L'entonnoir en bois a la forme ordinaire de ces sortes de vases ; il a comme ceux de fer-blanc, une douille garnie d'un bouchon conique, un tube aérifère, qui se termine sous la planche, dans l'intérieur de l'entonnoir, et un manche qui traverse la planche et sert à ouvrir ou fermer le robinet. La douille de cet entonnoir, étant placée à l'une de ses extrémités, il ne peut être maintenu droit qu'autant que le côté opposé est soutenu. Les entonnoirs ordinaires, dont la douille entre tout entière dans la bonde, sont garnis de pieds en fer aux deux côtés de la partie opposée à la douille, mais le bouchon conique de ces nouveaux entonnoirs, étant susceptible d'entrer plus ou moins dans la bonde, suivant la largeur de celle-ci, il est nécessaire que la partie opposée puisse être maintenue à une hauteur proportionnée. C'est pour remplir ce but que l'on a imaginé des pieds mobiles qui s'allongent ou se raccourcissent à volonté, au moyen d'une

vis que l'on fait mouvoir à l'aide d'une clef. Cet ajutage, augmentant le prix de l'entonnoir, l'auteur a fait faire le support qui le remplace, c'est un plan incliné que l'on introduit sous l'entonnoir par le côté le plus bas, et que l'on enfonce plus ou moins, suivant la hauteur à laquelle il convient qu'il soit élevé. Les entonnoirs en bois étant, par leur volume, embarrassans à transporter, les douilles aérifères sont disposées de manière à pouvoir être posées sur ceux de toute forme et de toute dimension, et même sur ceux qui ont déjà servi : elles se fixent de la même manière que les douilles ordinaires. L'entonnoir en bois est celui que l'on emploie le plus généralement pour remplir les tonneaux, soit lorsqu'on tire le vin de la cuve, soit lorsqu'on soutire, parce que plus solide, mieux assuré sur le tonneau, et plus grand que celui en fer-blanc, il assujettit à moins de précautions. On conçoit aisément que, lorsqu'il est muni de la douille aérifère et du bouchon conique qui ferme parfaitement la bonde, on ne peut répandre une seule goutte de vin : car, sitôt que le tonneau est plein, la liqueur reste dans l'entonnoir, que l'on ferme pour le transporter plein sur le vase dans lequel il convient de mettre ce que l'on a versé de trop. Cet entonnoir est surtout commode lorsqu'on place les tonneaux sous le robinet de la cuve pour les remplir, ou que l'on soutire des vins qui sont *engerbés*, c'est-à-dire mis les uns sur les autres. L'entonnoir en fer-blanc sert de même que le précédent, pour les soutirages, mais plus ordinairement pour achever de remplir les tonneaux qui sont presque pleins : il est surtout très-commode pour faire les remplissages de chaque mois dans les magasins, ou lorsqu'on reçoit des parties considérables de liquides, dont chaque pièce est en vidange de quelques pintes. Il procure de l'économie sur la main d'œuvre ; parce que n'ayant pas à craindre de verser trop de liqueur, on remplit l'entonnoir, et pendant que le vin coule dans une pièce on bondonne celle qui a été remplie auparavant ; ensuite on ferme l'entonnoir et on le porte sur la pièce

suivante. Il est facile de voir que cette opération ne présente aucune difficulté, et qu'elle garantit des pertes qu'occasione très-souvent la négligence ou la maladresse des ouvriers. Le bouchon conique des entonnoirs ordinaires est disposé de manière à boucher les bondes, qui ont depuis quinze jusqu'à vingt-cinq lignes de diamètre; mais les pièces à eau-de-vie, et celles à vin de quelques vignobles, ayant des bondes plus étroites, l'auteur a fait faire des douilles plus petites, dont le bouchon conique s'applique à des bondes depuis douze jusqu'à vingt-deux lignes de diamètre. On peut aussi élargir les bouchons coniques à la dimension désirée, sans en augmenter le prix, en tant que la dimension de l'entonnoir reste la même. L'entonnoir propre à remplir les bouteilles et à filtrer des liqueurs sans évaporation est composé du corps d'un entonnoir ordinaire, dont la douille traverse un bouchon conique. On conçoit que cet entonnoir étant placé sur une bouteille, et le bouchon bien appuyé, le liquide ne pourra plus s'épancher par l'orifice du vase récipient; mais, dans cette supposition, il est évident que l'air contenu dans ce vase pourrait présenter un obstacle à l'introduction du liquide; c'est pourquoi on a placé dans la douille un tube aérifère, qui prend naissance sous le bouchon, et qui remonte jusqu'au haut de l'entonnoir. Il est clair qu'alors, tandis que le liquide descendra dans la bouteille, l'air remontera par le tube. Lorsque la bouteille sera pleine, l'écoulement cessera, et le vin qu'on aura versé de trop restera dans l'entonnoir. Fermant alors le robinet placé au-dessus du bouchon, on enlève l'entonnoir pour le placer sur le vase qu'on veut remplir ensuite. Ce robinet ferme également le tube aérifère et l'entonnoir, et l'on ne répand pas une goutte de liquide. Lorsqu'il s'agit de filtrer des liqueurs, on met dans cet entonnoir une carcasse en fil de fer étamé, qui empêche le filtre-papier de se coller contre la paroi; ce qui accélère la filtration sans nuire à la limpidité de la liqueur. On couvre ensuite ce vase avec un couvercle, alors la liqueur coule de l'entonnoir dans la bouteille; et l'air qui

remplit celle-ci monte dans l'entonnoir par le tube aérifère, d'où il résulte un échange de contenu entre les deux vases, sans communication avec l'air extérieur; par conséquent, sans évaporation des parties aromatiques. La liqueur filtrée de cette manière conserve tout le parfum qu'elle répand dans l'atmosphère lorsqu'on filtre avec les entonnoirs ordinaires. Un autre avantage de cet entonnoir, c'est que, n'ayant pas à craindre l'expansion du trop plein, on peut remplir son filtre sans s'occuper si le récipient pourra contenir toute la liqueur; celui-ci rempli, la filtration cesse d'elle-même : lorsqu'on veut la faire recommencer, on ferme le robinet et l'on place l'entonnoir sur un autre vase. Par conséquent, on peut remplir le filtre le soir, pour ne le changer que le lendemain; ce qui n'est pas praticable avec l'entonnoir ordinaire, à moins que le récipient ne soit aussi grand que l'entonnoir; et, dans ce cas, l'évaporation des parties aromatiques est d'autant plus considérable, que la liqueur reste plus long-temps exposée au contact de l'air. La lie qui reste dans les tonneaux, après qu'on a tiré le vin en bouteilles, est souvent perdue. On peut la filtrer dans cet entonnoir; et sur cinq bouteilles on en obtient quatre et demie de vin parfaitement clair, et peu inférieur à celui qu'on a tiré. Le papier qu'on emploie pour la filtration est quelquefois sujet à donner un goût désagréable à la liqueur; on évite cet inconvénient en le mouillant avec de l'eau-de-vie avant d'y verser le vin. L'auteur, pour faciliter le remplissage des vins de Champagne mousseux, a inventé un entonnoir *aérifère double*, dont la partie inférieure est semblable à celle de l'entonnoir aérifère ordinaire; mais sa partie supérieure se rétrécit et forme un cône tronqué terminé par une surface concave, au milieu de laquelle est pratiqué un orifice, qui sert à l'introduction du liquide, et se ferme à volonté avec un bouchon. Le tube aérifère monte jusqu'au haut de l'entonnoir et se termine intérieurement. Pour faire usage de cet instrument, il faut d'abord le remplir de liqueur, et bien fermer son orifice supérieur avec le bouchon. On l'adapte

ensuite au support, sur lequel il monte et descend à volonté, au moyen d'une bride de fer, soudée à l'entonnoir. On peut déduire de ce fait que la liqueur contenue dans ce vase, y est comprimée comme dans une bouteille bien bouchée. Si, ayant placé la bouteille sous cet entonnoir et appuyé le bouchon pour qu'il ferme la bouteille, on ouvre le double robinet, ces vases seront en comunication entre eux, et les fluides se mettront en équilibre, la liqueur descendra dans la bouteille, tandis que l'air qui remplit le vide de celle-ci montera dans l'entonnoir par le tube aérifère; le gaz également comprimé dans les deux vases, ne pouvant pas se dilater, ils feront échange de leur contenu sans communication avec l'air extérieur. Lorsque la bouteille est pleine, on ferme le robinet et on transporte l'entonnoir sur une autre bouteille que l'on remplit de la même manière. *Société d'encouragement*, 1812, *bulletin* 91, *et Manuel du Sommelier, par A. Jullien, troisième édition* 1822, *p.* 250, *pl.* 2, *fig.* 9.

ENTRÉES DE SERRURES.—SERRURERIE. — *Perfect.* — M. RIVERY-LEJOILLE, *de Woincourt* (Somme). 1819. — Ce fabricant a obtenu une *médaille d'argent* pour des entrées et autres pièces de serrurerie, que le jury a reconnues être d'une exécution soignée. *Livre d'honneur*, *page* 376.

ENTREPÔT DE VINS ET D'EAUX-DE-VIE.—*Institution.* — 1808. — L'entrepôt général est placé sur le quai Saint-Bernard, où il occupe un vaste terrain. Le port de ce nom lui est annexé, tant pour la décharge des marchandises qui arrivent par eau, que pour le séjour des vins, qui y paient le même droit que s'ils étaient dans l'entrepôt. Les caves du grenier d'abondance, situé boulevart Bourdon, et les magasins dits des Bernardins, près le Port aux Tuiles, sont des succursales de l'entrepôt. Les tonneaux sont remplis à leur arrivée, et en présence des employés qui constatent leur capacité. Les vins en tonneaux, en paniers et en caisses, sont logés à l'entrepôt

dans de vastes magasins et dans des caves. Le droit d'entrepôt et d'emmagasinage est fixé à cinquante centimes par hectolitre (cent litres), quelle que soit la durée du séjour, et ce droit n'est payé que lors de la sortie des marchandises. Les caves sont louées aux entrepositaires à raison de deux francs par an pour chaque mètre carré de leur superficie. Le prix de cette location est indépendant du droit d'entrepôt, et se paie par semestre. Les eaux-de-vie, esprits et liqueurs, tant en cercles, qu'en caisses et en paniers, sont logés dans un magasin particulier, et ne peuvent pas être mis dans des caves. Ils paient un franc par hectolitre de droit d'entrepôt à leur sortie. Les caves des greniers d'abondance sont louées à des entrepositaires comme celles de l'entrepôt général, et les vins qui y sont déposés paient de même cinquante centimes par hectolitre lors de leur enlèvement. Les magasins des Bernardins sont uniquement destinés à l'entrepôt des huiles, pour lesquelles le droit d'entrepôt est fixé à un franc par hectolitre pour les huiles d'olive, et à cinquante centimes pour toutes les autres. Les entrepositaires qui prennent des caves à loyer en conservent les clefs. Les autres magasins sont fermés tous les soirs par les préposés chargés de ce service; et les clefs sont remises aussitôt au conservateur. L'entrepôt et les succursales sont ouverts aux négocians et au public tous les jours, excepté les fêtes et dimanches, savoir : du 1er. octobre au 1er. novembre, depuis sept heures du matin jusqu'à cinq heures du soir; du 1er. novembre au 1er. mars, depuis huit heures du matin jusqu'à quatre heures du soir; du 1er. mars au 1er. avril depuis sept heures du matin jusqu'à cinq heures du soir; et du 1er. avril au 1er. octobre, depuis six heures du matin jusqu'à sept heures du soir. L'entrepôt est fermé toute la journée pour le public, les fêtes et les dimanches; mais il est ouvert, depuis sept heures du matin jusqu'à neuf heures pour les entrepositaires, afin qu'ils puissent faire la visite de leurs marchandises. Sur la demande que les négocians en font au conservateur, lorsqu'il y a

urgence, il leur est accordé la permission de faire travailler pendant toute la journée. Les marchandises qui arrivent par eau ne peuvent pas être déchargées au port Saint-Bernard, ni entrer à l'entrepôt les jours de fêtes et les dimanches; mais celles qui arrivent par terre sont reçues tous les jours sans exception, en se conformant néanmoins aux heures fixées pour l'ouverture et pour la clôture de l'entrepôt. Chaque entrepositaire reçoit un numéro qui est apposé sans frais, par un préposé de l'administration, sur les tonneaux, caisses et paniers, lors de leur entrée dans l'entrepôt. L'on n'est admis à entreposer des marchandises sous son propre nom, qu'autant que l'on fait entrer au moins neuf hectolitres de vin, ou cinq hectolitres d'eau-de-vie, d'esprit, ou de liqueur; lorsqu'on n'a qu'une plus faible quantité de ces objets, elle n'est admise qu'autant qu'un entrepositaire, ayant déjà des marchandises, consent à les recevoir sous son nom, et à les faire porter sur son compte. Un compte particulier est ouvert à chaque entrepositaire, qui peut, quand il le juge convenable, avoir les renseignemens dont il a besoin sur cet objet. Les entrepositaires font sortir leurs marchandises de l'entrepôt, soit pour la consommation de Paris, en payant les droits d'entrée, d'octroi et de magasinage; soit pour les expédier à l'étranger, en prenant un acquit-à-caution en franchise des droits; soit enfin pour la banlieue de Paris et les départemens, en prenant un congé, si le vin est adressé à un particulier pour sa consommation, et seulement un acquit-à-caution en franchise de droit s'il est adressé à un marchand. L'on ne peut pas faire sortir moins de cent litres à la fois; cependant lorsque les tonneaux, caisses ou paniers, offrent une contenance moindre de cette quantité, et qu'ils sont pleins, la sortie en est autorisée. Il y a dans l'entrepôt général un corps-de-garde de pompiers, qui, de concert avec les employés et la gendarmerie, exercent une surveillance active, et font des rondes pendant la nuit. Les vins, eaux-de-vie, esprits, liqueurs et huiles, destinés pour la consommation de Paris,

lorsqu'ils arrivent par eau, et qu'on ne veut pas les mettre dans l'entrepôt, ne peuvent être déchargés, savoir : ceux qui viennent par la Haute-Seine, que sur le port aux Tuiles, et ceux qui arrivent par la Basse-Seine, que sur le port Saint-Nicolas. Les tonneaux qui arrivent par la Haute-Seine sont remplis à la Râpée, avant d'entrer dans Paris, et lors de leur déchargement au port aux Tuiles les droits d'octroi et d'entrée sont perçus sur la capacité des tonneaux, sans avoir égard à la vidange qui peut avoir eu lieu depuis le remplissage fait hors de la barrière jusqu'à l'enlèvement. Ceux qui arrivent de la Basse-Seine sont remplis sur le port Saint-Nicolas. Les propriétaires qui font décharger des marchandises sur ces deux ports, ont trois jours pour les enlever et les faire conduire à leur destination dans Paris, en payant seulement les droits d'octroi et d'entrée; mais, ce délai expiré, ils sont tenus de les faire conduire à l'entrepôt et de payer l'emmagasinage. — 1814. — Par suite d'un marché passé entre les syndics du commerce de vin et les fondés de pouvoirs de la compagnie des tonneliers déchargeurs spécialement attachés au service de l'entrepôt et des ports de Paris, les frais de déchargement, de déroulage, de reliage, etc., etc., etc., des vins et eaux-de-vie, ont été fixés aux prix portés sur un tarif qui a été approuvé par son excellence le ministre secrétaire d'état au département de l'intérieur. Dans le cas de danger, de péril imminent, de glaces, de grosses eaux ou de débâcles, de bateaux coulés à fond, et généralement dans tous les cas d'avaries, la compagnie des tonneliers est tenue de fournir sur-le-champ le nombre d'hommes nécessaire pour sauver les marchandises; elle traite de gré à gré avec les propriétaires, mais elle ne peut jamais exiger plus du double du prix porté au tarif. Pendant les mois de décembre et de janvier, il est alloué, en sus des prix portés au tarif, et seulement pour la décharge des bateaux, une indemnité de cinq centimes par chaque pièce, quelle que soit sa contenance. *Manuel du Sommelier par A. Jullien, troisième édition, page 290.*

ÉNYDRA CÆSULIOIDES. — BOTANIQUE. — *Observ. nouv.* — M. H. CASSINI. — 1817. — J'ai observé dans les herbiers de MM. Jussieu et Desfontaines, dit M. Cassini, une plante de la famille des synanthérées, que j'ai cru pouvoir nommer Enydra cæsulioïdes, et qui m'a offert les caractères suivans : Calathide discoïde, globuleuse ; disque multiflore, réguliflore, androgyniflore ou masculiflore ; couronne multiflore, multisériée, tubuliflore, féminiflore. Péricline de deux, trois ou quatre squames unisériées, ou subunisériées, égales ou inégales, grandes, suborbiculaires, acuminée, foliacées, membraneuses, nerveuses, appliquées, embrassantes. Clinanthe conique ou hémisphérique, muni de squamelles en nombre égal à celui des fleurs, épaisses, coriaces, subcornées, nerveuses, parsemées de glandes, hérissées supérieurement de poils articulés, chacunes d'elles enveloppant une fleur et se recouvrant elle-même par ses bords. Cypsèle obovale, allongée, obcomprimée, arquée en dedans, multistriolée, glabre, noire, inaigrettée. L'auteur a quelquefois trouvé une aigrette d'une seule squamellule paléiforme, très-grande, difforme, et qu'on doit considérer comme une monstruosité accidentelle. Les fleurs du disque semblent ordinairement hermaphrodites par l'ovaire qui est presque toujours bien conformé, et mâles par le stigmate qui est presque toujours imparfait ; leur corolle a le tube long, atténué supérieurement, parsemé de glandes inférieurement, complétement enveloppé, ainsi que l'ovaire, par une squamelle ; et le limbe campanulé, profondément divisé en cinq lobes arqués en dehors. Les fleurs de la couronne ont la corolle tubuleuse, parsemée de glandes, à limbe semi-avorté, inégalement et irrégulièrement denté au sommet, de manière à former le plus souvent une courte languette triquadrilobée ; le tube de cette corolle est complétement enveloppé, ainsi que l'ovaire, par une squamelle ; le style est divisé supérieurement en deux branches courtes, arquées en dehors, arrondies au sommet, munies de deux bourrelets stigmatiques. L'Enydra cæsulioides a la tige herbacée, cylindrique, striée, parsemée de petites

glandes, ainsi que les feuilles; dans l'herbier de M. Desfontaines, elle est tortueuse, contournée, comme sarmenteuse; les feuilles sont opposées, longues, étroites, sublinéaires, lancéolées, aiguës, entières; les calathides sont axillaires, solitaires, sessiles; les feuilles, dans l'aisselle desquelles naissent les calathides, sont bractéiformes, et très-élargies à la base qui forme comme deux oreillettes. Cette plante, qui est probablement la même que le *cæsulia radicans* de Willdenow, appartient sans aucun doute à la tribu naturelle des hélianthées, la section des hélianthées-millériées; et quoique M. Cassini ne connaisse l'Énydra de Loureiro que par la description qu'il en a donnée dans la Flore de la Cochinchine, il est convaincu que cette plante doit être attribuée à ce genre. *Société philom.* 1817, *page* 196.

ÉPÉE (coquille d'). — Art du fourbisseur. — *Invention.* — M. Manceaux. — 1819. — L'auteur a obtenu un *brevet de cinq ans* pour une coquille d'épée qui se plie à volonté, et dont nous ferons mention à l'expiration du brevet.

ÉPÉE DE BRONZE (Examen d'une) trouvée dans une tourbière.—Chimie.—*Observations nouvelles.*—MM. d'Arcet et Mongez, *de l'Institut.*—An ix.—Une épée de bronze trouvée par M. Traullé, d'Abbeville, dans des tourbières auprès de Corbie (Somme), a fourni les observations suivantes, faites par MM. d'Arcet et Mongez. Ce bronze ne contient ni fer ni arsenic, mais on y trouve de l'étain et des atomes de zinc, un alliage de cinq sixièmes de cuivre et un sixième de fer. On a fait une épée de bronze qui coupait comme les épées antiques. M. d'Arcet a fait un alliage semblable de douze centièmes d'étain, et à l'aide du moule il a fabriqué deux lames de couteau et une lame de canif; on a formé le tranchant en battant sur la lame et en l'aiguisant sur la meule. L'usage du bronze pour les instrumens tranchans conserverait dans les voyages de mer les

lames, que l'acidité de l'atmosphère rouille et corrode lorsqu'elles sont de fer. *Mémoires de l'Institut. Moniteur, an* IX, *page* 1446.

EPHEDRA. (Genre de plantes de la famille des conifères.) — BOTANIQUE. — M. MIRBEL. — 1812. — La manière dont on a caractérisé le genre éphédra est incomplète et fautive. Voici les caractères que proposent MM. Schoubert et Mirbel, d'après de nouvelles observations. *Caractères de la fructification*. Végétaux dioïques. *Fleurs mâles* : Épi ovale, portant huit à dix fleurs opposées une à une, dans l'aisselle de quatre ou cinq involucres biflores, monophylles, imbriqués, bilobés, à lobes opposés en croix. Chaque fleur munie d'un périanthe simple, campanulé, bilabié, et d'un androphore, portant à son sommet deux à huit anthères unilatérales, bilobées, biloculaires, souvrant par deux fentes apicilaires. *Fleurs femelles* : Une ou deux cupules uniflores, ovales, pistiliformes, à orifice étroit, environnées de quatre ou cinq involucres d'autant plus grands qu'ils sont extérieurs et semblabes, pour le reste, à ceux des fleurs mâles. Périanthe simple, adhérant, à limbe membraneux, ovaire libre à son sommet; un style long, filiforme, sortant par l'orifice étroit de la cupule; un stigmate taillé obliquement en cuiller. *Fruit* : Un pseudocarpe composé de l'involucre le plus intérieur, épaissi et succulent, et d'une ou deux cupules endurcies, ressemblant à des noyaux; un péricarpe monosperme, membraneux, couronné par le limbe du périanthe, et renfermé totalement dans chaque cupule; placenta supérieur; graine nue périspermée, renversée, pendante; embryon droit, allongé, axile, divisé jusqu'à moitié en deux cotylédons, périsperme charnu. *Caractères de la végétation* : tiges et rameaux articulés; chaque articulation terminée par une gaîne tenant lieu de feuilles; fleurs tantôt terminales, tantôt axillaires et partant des articulations; les femelles solitaires ou géminées; les mâles réunies en petits épis, quelquefois solitaires,

plus souvent groupés en faisceaux. Dans le genre éphédra, il est impossible de séparer très-nettement les caractères de la fructification de ceux de la végétation, parce que la nature les confond. Il en est de même dans les autres genres de la famille des conifères. On doit reconnaître, avec M. de Jussieu, que les involucres imbriqués des fleurs mâles et femelles ne sont autre chose que des gaînes articulaires qui sont très-rapprochées à cause du peu de développement que prennent les articulations. Le nombre des anthères des *ephedra* est variable. Il y en a ordinairement deux, très-rarement trois, dans l'*éphédra gigantea*; il y en a quatre ou cinq dans l'*éphédra fragilis*; il y en a de quatre à huit dans l'*ephedra distachia*. L'existence d'une cupule et d'un périanthe adhérant à l'ovaire, établit de grands rapports entre le fruit de l'*ephedra* et celui du chêne ou du hêtre. *L'ephedra* produit donc une espèce de gland. Au reste, ce caractère est commun à tous les genres de la famille des conifères, sans aucune exception. Une graine tout-à-fait nue, c'est-à-dire, une graine dont l'amende est recouverte immédiatement par la paroi du péricarpe, n'est pas un phénomène aussi extraordinaire qu'on paraît le croire, témoin le *mirabilis* et *l'avicenia*. Dans *l'avicenia*, la radicule adhère visiblement au placenta; dans le *mirabilis*, on pourrait soupçonner une adhérence semblable. Dans tous les conifères, le placenta a une liaison immédiate avec le périsperme, ou peut-être même avec la radicule. *Soc. phil.*, 1812, *pag.* 56.

ÉPIDENDRON. — Botanique. — *Observations nouvelles.* — M. Loureiro. — 1811. — L'auteur a découvert que cette plante, arrachée et suspendue au plancher, a la propriété d'y végéter, d'y fleurir plusieurs années, et de répandre une odeur extrêmement agréable. Cette espèce, dont le genre s'appelle *aerides odorata*, se trouve à la Chine et à la Cochinchine, sur les troncs des arbres dont elle est parasite, comme les autres espèces du même genre. Le nom d'*épidendron* est aussi celui que lui a donné Linné.

Ce savant n'a pas connu l'espèce dont il s'agit, mais bien une très-voisine, qu'il a nommée *Epidendrum flos aeris. Moniteur*, 1811, *page* 11.

ÉPIDERME. (Son analyse). — Chimie.—*Observations nouvelles.* — M. Chaptal, *de l'Institut.* — An vi. — La peau humaine est peut-être celle qui présente l'épiderme le plus développé et le plus facile à détacher; c'est aussi sur celle-là que M. Chaptal a fait quelques expériences que nous allons rapporter textuellement. La peau humaine se racornit par la chaleur de l'eau, et se sépare en deux parties distinctes: *épiderme* et *cuir*. Ce dernier ressemble alors par la consistance à du cartilage ramolli. L'action soutenue de l'eau chaude finit par dissoudre le cuir, et n'attaque pas sensiblement l'épiderme. L'alcohol long-temps tenu en digestion sur l'épiderme ne l'attaque nullement. L'alcohol caustique le dissout; la chaux produit le même effet, quoique plus lentement. Il y a donc de l'analogie entre l'enveloppe extérieure du corps humain, et celle qui revêt la soie. De ces principes, M. Chaptal tire les conséquences suivantes qui peuvent s'appliquer sans effort aux opérations du tannage. 1°. Si l'on plonge dans une infusion de tan, une peau revêtue de son épiderme, le tan ne pénètre que par le côté de la *chair*; le côté de la *fleur* en est garanti par l'épiderme, qui n'est susceptible d'aucune combinaison avec le principe tannant; 2°. lorsque, par l'opération du débourrement, on a enlevé l'épiderme, alors le tan pénètre par les deux surfaces de la peau; 3°. la chaux, généralement employée au débourrement, paraît n'agir qu'en dissolvant l'épiderme; l'eau de chaux a plus d'action que la chaux non dissoute, mais son effet cesse du moment que le peu de chaux tenue en dissolution s'est combiné; de là, la nécessité de renouveler l'eau de chaux pour terminer le débourrement. *Annales de chimie*, *tome* 26, *page* 221.

ÉPIDERME DES ARBRES. (Sa reformation dans ceux qui ont été décortiqués.)—Botanique. — *Observa-*

tions nouvelles. — M. Du Petit-Thouars. — 1811. — L'épiderme ou la surface extérieure de toutes les parties des plantes, paraît être de la plus grande importance dans leur économie, puisque c'est lui qui sépare la vie ou l'acte de la végétation de toutes les causes extérieures. Cependant, jusqu'à présent on a recueilli peu de données pour expliquer sa formation primitive, et personne encore n'a tenté de découvrir la manière dont il se prête aux augmentations annuelles de l'écorce et du bois. On est encore moins avancé sur sa reformation, quand il est enlevé. On peut, dit l'auteur, enlever l'épiderme seul, c'est ce qu'il appelle l'excoriation, opération qu'il distingue de la décortication, qui est l'enlèvement entier de l'écorce, par conséquent de l'épiderme; aussi de là suivent deux manières de priver un arbre de son épiderme. Mais de quelque manière que s'opère l'excoriation, on met à nu la couche parenchymateuse verte, destinée a reformer un nouvel épiderme ou à devenir une de ses nouvelles couches l'année suivante; elle est donc appelée à remplir cette fonction beaucoup plus tôt qu'elle ne l'eût fait naturellement; mais malgré cela on ne doit pas être très-surpris d'apprendre qu'en très-peu de temps ce changement se soit opéré, c'est-à-dire qu'elle paraît bien avoir remplacé cet épiderme, quant à son utilité de mettre l'intérieur à l'abri du contact de l'air, mais elle ne reprend jamais l'aspect que celui-ci avait, ensorte qu'il reste toujours une cicatrice reconnaissable. La couleur verte du parenchyme se ternit promptement, et se change en peu de jours en un brun foncé, c'est une dessiccation qui s'opère; il en résulte de petites fentes horizontales très-rapprochées; d'autres déchirures plus larges, plus écartées, les divisent verticalement, et jamais cette partie ne reprend la surface lisse et continue qu'elle avait. Lorsque l'on enlève l'écorce d'un arbre par la *circoncision*, qui est l'enlèvement d'un anneau horizontal complet, le cas est plus grave, et il n'y a qu'un petit nombre d'espèces qui puissent y résister. La nature emploie deux modes de réparation : le premier par le bourrelet de la plaie supé-

rieure, qui, se prolongeant successivement, finit par remplacer tout l'espace. Dans ce cas, l'épiderme paraît se former simultanément avec toutes les autres parties. Le bois étant mis à nu, dit M. du Petit-Thouars, se dessèche promptement, et en peu de jours il paraît privé de toute vitalité; il ne reste pas la moindre trace d'humidité, par conséquent de cambium; d'ailleurs, suivant lui, on peut l'enlever en essuyant toute la partie décortiquée. Après un laps de temps plus ou moins long, on aperçoit quelques boursouflures isolées et disséminées sur toute la surface décortiquée; elles prennent une couleur verdâtre, et elles sont très-tendres, ensorte qu'on les entame facilement avec l'ongle : par ce moyen on reconnaît tout de suite la présence du parenchyme; insensiblement elles se renflent toutes, deviennent des espèces de pustules semblables à des coulures de cire ou de suif, d'autant mieux qu'elles se prolongent en long, du haut en bas. Pour peu qu'elles aient pris d'accroissement, on peut s'assurer qu'elles sont déjà composées d'un épiderme, d'une couche parenchymateuse et de fibres corticales, formant une portion complète d'écorce, une couche de cambium, enfin de fibres ligneuses; il semble d'après cela que ces fibres qui composent le liber et le bois sont isolées, c'est-à-dire qu'elles sortent à un point déterminé du corps même du bois, et qu'elles y rentrent peu de temps après, par conséquent qu'elles ne s'étendent pas du sommet de l'arbre jusqu'à sa base. Mais si la réparation se complète, ce qui n'arrive pas toujours, alors toutes ces parties se trouvent continues avec les anciennes; ainsi les fibres ligneuses sont la prolongation évidente de celles qui descendent de la partie supérieure de l'arbre et qui forment sa couche annuelle; et elles se prolongent au-dessous de la plaie, en sorte qu'il s'y trouve une couche annuelle, par conséquent augmentation en diamètre jusqu'à l'extrémité des racines, ce qui est digne de remarque, parce que l'un des effets les plus marqués de la circoncision, lorsqu'elle n'est pas réparée, c'est que la couche

annuelle ne se forme qu'au-dessus de la plaie. Les couches du liber se trouvent pareillement continues du sommet de l'arbre jusqu'à sa base ; il en est de même du parenchyme extérieur. Quant à l'épiderme, on voit très-facilement qu'il est d'une seule pièce sur toute l'étendue de la cicatrice ; en le suivant dans tous ses progrès, on reconnaît que ce n'est autre chose que la surface même du bois ; ensorte que, selon M. Dupetit-Thouars, le premier degré de réparation a été la transmutation de cette surface en une pièce d'épiderme continue, et que l'épiderme a été ensuite soulevé suivant le besoin par la formation successive du nouveau bois et de la nouvelle écorce. Il paraît encore évident à l'auteur que ces deux nouvelles parties étaient déjà en communication directe avec les anciennes, quoiqu'elle ne fût pas perceptible à nos sens. Il en conclut encore que cette réparation n'est pas due à la transsudation extérieure du cambium opéré par les rayons médullaires, comme Duhamel l'avait pensé, ce qui avait été répété par tous les physiologistes suivans. M. Dupetit-Thouars, poursuivant ses expériences, a découvert encore de nouveaux faits très-importans sur la réparation de l'épiderme. Au lieu d'enlever l'écorce en entier, il s'est contenté de la découper en lanières de deux ou trois pieds de long, restant attachées à leurs deux extrémités ; non content de les détacher du corps ligneux, il les a tenues écartées au milieu en interposant des morceaux de branche, par ce moyen au-dessus et au-dessous tout était resté dans l'ordre naturel ; mais dans la partie ainsi traitée, le bois s'est desséché, comme s'il eût été au grand air, et il n'a point tendu vers la réparation ; mais alors il n'en a point été de même sur l'écorce ; car sur sa surface intérieure ou celle du liber, il a paru des boursouflures de même nature que celles du bois de l'observation précédente. Comme dans celui-ci ces boursouflures se sont étendues de plus en plus, elles sont devenues continues d'un bout à l'autre de la surface intérieure détachée. M. Dupetit-Thouars s'est assuré par l'examen de cette nouvelle production, qu'elle était composée d'un épi-

derme, qui, comme dans le cas précédent, n'était autre chose que la surface même du liber, d'une couche parenchymateuse, d'un liber formant ensemble une écorce séparée par une couche de cambium d'un corps ligneux; mais celui-ci présentait une particularité, c'est que son centre était occupé par une couche de parenchyme qui y était enchâssée, et qui était analogue à la moelle qui se trouve dans le centre des branches au-dessus de la séparation. Le bois entrait dans le corps même de l'arbre; il en était de même en dessous; en sorte que, la communication étant rétablie, la couche annuelle était continue du sommet de l'arbre à la base; mais dans la partie séparée elle sortait du corps de l'arbre. M. Duhamel avait déjà reconnu que, suivant les circonstances, l'écorce pouvait former de nouveau bois et de nouvelle écorce; mais il pensait encore que c'était par une transsudation extérieure. Au lieu que, suivant l'auteur, la réparation se fait, dans ces deux cas, intérieurement, et que le premier travail de la nature c'est de préparer un voile à l'aide duquel elle puisse s'accomplir; c'est donc un nouvel épiderme, et, comme il est entièrement passif, peu importe la matière dont il est composé; dès l'instant qu'il opère une séparation entre l'intérieur et l'extérieur, sa fonction est remplie. M. Dupetit-Thouars tire de ces observations les conséquences suivantes, que, dès que la communication est interrompue entre le sommet d'un arbre et sa base, la nature tend à la rétablir; que le mouvement réparateur vient du sommet, puisque, si la communication ne se rétablit pas, il se forme dans la partie supérieure une couche annuelle qui augmente le diamètre de l'arbre, ce qui n'a pas lieu dans le bas; que le but de ce mouvement est de former des racines, puisque, lorsque l'on met de la terre ou un réservoir d'humidité dans la partie décortiquée, il en résulte que les racines se manifestent, ce que démontrent les marcottes; que la communication se rétablit longtemps avant qu'elle ne soit perceptible au sens de la vue; enfin, que la voie par laquelle se fait la réparation est indifférente à la nature, puisque l'on voit ici qu'elle a eu

lieu par l'écorce soulevée. *Société philomathique*, 1811, *page* 333.

EPIGEA REPENS. — Botanique. — *Observations nouvelles*.—M. Ventenat, *de l'Institut*. — An v. — L'auteur démontre combien les jardins botaniques contribuent à l'avancement de la science des végétaux ; il ajoute que l'*Epigea repens*, Lin., fleurit depuis long-temps dans l'établissement de M. Cels. Quoique plusieurs botanistes aient déjà parlé de cette plante, ses caractères génériques n'avaient point encore été décrits avec exactitude. Il suit des observations de M. Ventenat, confirmées par celles de M. Michaux qui a eu occasion d'étudier cette plante dans son lieu natal : 1°. que l'*epigea repens* ne se trouve pas seulement dans la Virginie et le Canada, mais encore qu'il croît dans toute la chaîne des montagnes de l'Amérique septentrionale, jusqu'en Géorgie ; 2°. que les feuilles des individus qui croissent dans le Canada sont plus petites que celles qui croissent dans les parties méridionales des États-Unis ; 3°. que le calice n'est point caliculé ; 4°. que les étamines des fleurs sont absolument stériles dans certains individus ; 5°. que les loges du fruit sont formées par les rebords rentrans des valves. M. Ventenat conclut de ces observations : 1°. que l'epigea appartient à la polygamie diœcie du sytème sexuel ; 2°. que, dans la méthode naturelle, ce genre doit être reporté de la famille des bruyères à celle des rosages. *Mémoires de l'Inst.*, *sciences phys. et mathém.*, *an* v, *t.* 2, *page* 312. *Bulletin des sciences, par la Société philomath.*, *même année*, *page* 41.

ÉPIGLOTTE. (Ses fonctions dans la déglutition.)— Physiologie. — *Observations nouvelles.* — M. Magendie. 1813. — L'auteur a présenté à l'Institut un mémoire sur les fonctions de l'épiglotte dans l'acte de la déglutition. Elle a été dès le berceau de la science le sujet de longues controverses. Les savans ont émis des opinions différentes sur l'indispensable nécessité de l'épiglotte pour la déglutition.

M. Magendie vient de porter la lumière dans une question si long-temps débattue, et il a prouvé que l'épiglotte ne servait point à fermer la glotte, et conséquemment ne contribuait point à empêcher l'introduction des alimens ou des liquides dans la trachée artère ; que cette voie ne se ferme que par l'effort naturel des muscles qui lui sont propres. M. Magendie ayant fait à un chien assez gras une incision au col, entre l'os hyoïde et le cartilage tyroïde, tira l'épiglotte au dehors et la retrancha en totalité. La plaie extérieure fut réunie par quelques points de suture. Environ une heure après l'opération, on présenta des alimens à l'animal, qui les mangea avec son avidité ordinaire, et les avala sans la moindre gêne ; il en fut de même de l'eau qu'on lui donna à boire ; elle passa aussi facilement qu'elle eût pu faire avant l'extirpation de l'épiglotte. Deux autres chiens furent soumis à la même opération, et les résultats furent absolument semblables. Sur un troisième, M. Magendie se contenta de tirer au dehors l'épiglotte avec un petit crochet ; il versa un peu d'eau dans la gueule de l'animal qui l'avala aussitôt, et il s'assura qu'à l'instant de l'ascension du larynx, la glotte s'était complétement fermée. Plusieurs fois il put faire cette remarque sans recourir à l'eau, et seulement en plaçant le doigt dans le pharynx, à travers la plaie, ce qui excitait toujours des mouvemens de déglutition, durant lesquels le resserrement de la glotte avait lieu de la manière la plus exacte. Ces diverses expériences, répétées sous les yeux des commissaires, ont développé les mêmes phénomènes, et il est resté prouvé que l'on pouvait avaler sans épiglotte. Si divers accidens se sont développés chez des hommes qui par suite de maladies ou de blessures avaient perdu l'épiglotte, et ne pouvaient plus, ou du moins n'avalaient qu'à l'aide de moyens mécaniques, il est resté prouvé, par l'autopsie, que la glotte avait été attaquée par la maladie qui avait provoqué la perte de l'épiglotte. La glotte s'ouvre et se ferme au moyen de muscles intrinsèques du larynx, et ceux-ci reçoivent des nerfs qu'on appelle laryngés supérieurs et laryngés inférieurs, ou récurrens. Renouvelant

l'expérience de tirer dehors l'épinglotte d'un chien, M. Magendie coupa les deux récurrens; il excita des mouvemens de déglutition, et la glotte se ferma presque aussi exactement; tellement que l'animal, à qui, de plus, l'épiglotte fut entièrement retranchée, put, durant les douze jours qu'on le laissa vivre après l'opération, manger et boire aussi facilement qu'auparavant. Pour déterminer la puissance des laryngés supérieurs, il les coupa sur un chien de forte taille, et il vit distinctement que la glotte restait béante à sa commissure postérieure, tandis qu'elle était fermée en dedans, et que les cartilages aryténoïdes n'étaient plus appliqués l'un à l'autre, comme ils le sont dans l'état naturel. Il enleva toute l'épiglotte, et ayant donné le temps au chien de guérir, il observa que, quoique avalant en général avec assez de facilité, il n'achevait guère son repas sans tousser plus ou moins. Mais lorsque les quatre nerfs furent coupés, et l'animal guéri, il ne put plus avaler, la glotte ne pouvant se rapprocher, et était menacé à chaque instant d'étouffer. L'Institut a *mentionné honorablement* M. Magendie, et lui a témoigné toute sa reconnaissance pour ses nombreux travaux, et les brillans résultats qui en ont été la suite. *Mémoires de l'Inst.*, 1813, *et Société philomathique, même année*, *bulletin* 70, *page* 296.

ÉPILEPSIE. (Son traitement.) — Thérapeutique. — *Observations nouvelles*. — M. Alphonse Leroy. — An xiii. — Ce savant professeur attribue cette maladie fréquente chez les enfans du nord de l'Europe, à l'effet du lait des nourrices, lorsqu'elles abusent de l'eau-de-vie de grains faite dans ces climats avec le seigle récent. Le défaut de transpiration vers le nord peut aussi, suivant M. Alphonse Leroy, retenir dans l'économie le principe gazeux qui produit l'épilepsie. En général, les fermentations récentes, les esprits qu'on en distille, et les grains nouvellement recueillis, sont regardés par M. Alphonse Leroy comme chargés d'un méphitisme funeste qui se dissipe ou se combine à mesure que ces grains ou ces boissons vieillissent; le pain

même fait avec des grains récens, et recueillis dans des années humides, a souvent occasioné des maladies épidémiques. La suette qui régna en France en 1742 est citée comme preuve par l'auteur. M. Alphonse Leroy remarque aussi que des maladies vénériennes ou la gale peuvent dégénérer en épilepsie. Cette maladie peut, suivant lui, avoir encore beaucoup d'autres causes. Elle est facile à guérir, dit-il, avant l'âge de puberté. Il en juge la cure plus difficile dans les adultes, jusqu'à l'âge de 45 ans, et la croit incurable dans un âge avancé. Après quelques autres observations, M. Alphonse Leroy indique un moyen curatif puisé dans l'histoire de l'Académie des sciences, et dont voici l'énoncé. « Les sauvages apportent quelquefois de la Terre-Ferme, ou de la rivière de l'Orénoque, *une pierre verte* qui est un remède étonnant contre le mal caduc. Il n'en faut que la grosseur d'une tête d'épingle ; mais il y a deux manières de s'en servir. On la porte dans une bague percée en dessous, de sorte que la pierre touche la chair, ce qui suffit ; ou bien on la fait entrer par une légère incision, entre cuir et chair. Dans quelque partie du corps que se soit, elle exerce toujours sa vertu. M. d'Hauterive, procureur général au conseil général de la Martinique, a vu l'expérience de la pierre appliquée de cette seconde manière à une personne sujette au mal caduc, et qui depuis 15 ans n'a eu aucune attaque. » Non-seulement M. Alphonse Leroy rapporte à l'appui de cette autorité celle de M. Sabatier, premier chirurgien des Invalides, qui le premier lui a fait connaître l'origine de cette pierre précieuse, mais il cite encore une guérison opérée par lui-même au moyen du même topique. (*Moniteur*, *an* XIII, *page* 221.) — *Observations nouvelles*. — M. ***. — 1807. — Le portier d'un château situé dans le département de la Meuse avait une fille âgée de 27 ans, attaquée d'épilepsie depuis l'enfance ; elle éprouvait chaque jour plusieurs accès, presque toujours accompagnés de perte de sang par la bouche et par les narines. Ses parens, étroitement logés, n'osèrent plus la laisser coucher avec leur autre fille, et prirent le parti de placer son lit dans

une étable de vaches, adjacente à leur chambre, où elle se trouvait à l'abri du froid et à portée de leurs secours. Pendant la première quinzaine on ne remarqua point en elle de changement ; mais ensuite les attaques devinrent moins fréquentes et le mal moins violent : insensiblement l'épilepsie disparut, et pendant près de huit mois elle n'en parut plus tourmentée. On aime à penser que sa guérison est le résultat de son séjour dans l'étable, séjour que l'on se garda bien de lui faire quitter. Si c'est là une découverte, elle sera presque aussi importante que celle de la vaccine dont les vaches ont aussi fourni le principe. Beaucoup de médecins conseillent aux individus d'un tempérament faible de respirer l'air des étables ; on a déjà l'expérience que ce moyen curatif a souvent réussi pour les maux de poitrine et les convulsions nerveuses ; il est donc à désirer qu'on l'emploie, ou, pour mieux dire, qu'on l'éprouve contre une maladie affreuse que l'on parvient si rarement à guérir. (*Moniteur*, 1807, *page* 628.) — M. Dumas, *docteur de Montpellier*. — 1810. — L'on a observé depuis long-temps que les maladies chroniques les plus rebelles peuvent se convertir en affections moins graves, et que ce changement suffit quelquefois pour déterminer ou faciliter leur solution. L'on a reconnu en particulier que cette modification, par laquelle une maladie prend le caractère de périodicité, est une des plus favorables pour sa guérison, puisqu'elle la rend susceptible d'être guérie par le quinquina, dont l'efficacité, dans toutes les maladies qui ont une marche périodique, a été mise hors de contestation. M. Dumas a pensé, en conséquence, que si l'on pouvait déterminer artificiellement cette périodicité dans les maladies qui ne la présentent pas naturellement, on aurait beaucoup avancé leur guérison. Ce docteur a fait une heureuse application de cette idée, dans un cas d'épilepsie. Un jeune homme, âgé de 16 ans, eut des attaques d'épilepsie, proprement dite. Ces accès furent d'abord très-rares, et à 18 ans, il n'en avait encore eu que sept à huit. A cette époque l'épilepsie prit une forme périodique, et le malade eut,

pendant cinq à six mois, une attaque régulière tous les quinze ou vingt jours. Après avoir fait usage de plusieurs remèdes empiriques qui ne produisirent aucun effet, il fut soumis, par l'avis de trois médecins distingués de Bordeaux, à un traitement qui avait pour base l'emploi d'une association de remèdes antispasmodiques et toniques, et notamment des fleurs de zinc, de la valériane, de la rhubarbe et du quinquina. Il en retira un soulagement marqué; la maladie cessa d'être périodique; il n'en survint que sept à huit accès dans l'espace de 16 mois. Le malade touchait à sa 20e. année ; il était dans l'âge des passions, il s'y livra. Les attaques de la maladie devinrent plus graves. Le punch, particulièrement, déterminait un accès d'épilepsie toutes les fois qu'il en buvait. A sa vingt-unième année, le malade éprouva jusqu'à trois ou quatre accès par mois, et quelquefois il en éprouvait plusieurs le même jour. M. Dumas le vit à cette époque, proposa l'emploi d'antispasmodiques variés et dérivatifs, tels que les vésicatoires, les sangsues, les pédiluves. Ce traitement fut suivi avec exactitude, mais sans succès ; il en fut de même de l'usage du quinquina. Ce fut alors que l'auteur conçut l'heureuse idée de ramener la maladie à une forme périodique, afin de donner prise sur elle aux moyens propres à guérir les fièvres intermittentes. Il y fut conduit par des considérations tirées : 1°. de la constitution éminemment nerveuse du malade, qui devait le rendre susceptible d'affections périodiques et intermittentes; 2°. de la disposition aux fièvres intermittentes, qu'il avait manifestée dès son enfance ; 3°. de la faculté qu'avaient les liqueurs spiritueuses, et surtout le punch, de produire les attaques, ce qui fournissait un moyen de les produire à volonté. M. Dumas, ayant remarqué que la période de douze jours était celle qui s'accordait le mieux avec la marche que la maladie avait suivie jusque-là, se décida à la choisir comme celle qui devait déterminer les intervalles entre les accès. Il ordonna en conséquence de faire prendre tous les douze jours au malade une quantité de punch suffisante pour déterminer un accès d'épilepsie ; il prescrivit au contraire,

dans l'intervalle, toutes les précautions propres à prévenir le retour des accès. L'application de cette méthode eut un effet rapide et heureux. Les accès se déterminèrent facilement aux époques choisies, et il n'en survint pas dans l'intervalle. La quantité de punch employée dans chaque épreuve fut graduellement diminuée, et cependant l'épilepsie se manifesta chaque fois avec la même régularité. A la fin du troisième mois, le renouvellement et l'habitude des attaques prévalurent; elles continuèrent à se former tous les douze jours sans être provoquées; et, malgré la suppression totale du punch, le caractère périodique devint l'affection essentielle et dominante. Après le quatrième accès spontané, M. Dumas fit donner le quinquina pendant l'intermission. Le malade en prenait demi-once chacun des cinq premiers jours après l'accès, et deux gros seulement les jours suivans. Le douzième jour, quelques heures avant l'attaque, il en prenait une once à laquelle on ajoutait un peu d'éther sulfurique et de laudanum liquide. Par suite de ce traitement, la force et la durée des accès diminuèrent, le malade acquit un sentiment de bien-être qu'il n'avait point auparavant dans leurs intervalles. Les attaques furent remplacées par un léger mouvement de vertige, accompagné de la contraction des extrémités supérieures. Les vertiges se dissipèrent à leur tour, et la maladie cessa complètement. Il y a deux ans qu'elle n'existe plus (1810), et que l'absence entière des attaques confirme sa guérison. M. Dumas a néanmoins recommandé le quinquina aux époques de l'année qui précèdent les changemens déterminés par l'ordre des saisons. *Société phil.*, 1811, *page* 218.

ÉPINE-VINETTE. (Son influence.) — AGRICULTURE. — *Observations nouvelles.* — M. ***. — 1792. — L'auteur a fait une expérience qui tend à détruire le préjugé des cultivateurs sur l'influence de l'épine-vinette (*berberis vulgaris*, Lin.) dans la culture des céréales. Il a semé la poussière des étamines de cette plante sur le blé en fleur; il en a aussi planté plusieurs pieds au milieu de ses champs

de grains ; il n'a jamais observé aucun effet particulier. Il en conclut qu'une haie d'épine-vinette ne nuit à la culture des céréales, qu'à l'égal de toute autre haie ; c'est-à-dire par l'ombre qu'elle donne, et par la racine qu'elle étend. *Bulletin de la Société philomathique*, 1792, *page* 16.

ÉPINGLES. (Nouveaux procédés pour leur fabrication.) — ART DE L'ÉPINGLIER. — *Perfectionnemens.* — M. JECKER, *de Paris.* — AN XII. — On doit à cet artiste distingué d'avoir joint à sa fabrique d'instrumens d'optique et de marine une fabrique d'épingles dirigée par des procédés différens et plus économiques que ceux usités dans les manufactures de ce genre. Les cisailles servant à couper les épingles de longueur, se meuvent avec le pied ; les pointes se font au moyen de deux meules montées sur le même axe, dont l'une a une taille plus fine que l'autre. Les têtes, au lieu d'être embouties une à une, sont coulées 60 à la fois dans des moules, de manière qu'on en peut faire 180 par minute. Les procédés employés pour étamer les épingles, les polir, plier le papier, le percer, et bouter les épingles sont également simples, ingénieux et économiques. (*Moniteur*, *an* XII, *page* 99.) — MM. METTON frères et compagnie *de l'Aigle* (Orne). *Médaille d'argent* pour avoir présenté au concours des épingles raffinées, drapières et ordinaires d'une très-bonne proportion, et dont la tête, quoique frappée par les moyens connus, est très-ronde et bien adhérente : les prix en sont modérés. (*Moniteur*, 1806, *page* 1455 ; et *Livre d'honneur*, *page* 307.)—1806. — Le Jury de l'exposition a décerné une *médaille d'argent de* 1re. *classe* à M. Jecker, pour les épingles qu'il a exposées, et qu'il peut donner à un prix de beaucoup inférieur à celui des épingles faites par les procédés ordinaires. (*Moniteur*, 1806, *page* 1455.)— M. BOUCHER fils, *de l'Aigle* (Orne). — 1808. — Ce fabricant est parvenu à perfectionner les épingles qu'il fabrique, en se servant pour les étamer de l'étain obtenu dans le laboratoire de l'école des Mines, avec

des minerais de la mine de Vaulry (Haute-Vienne). Cette innovation est extrêmement avantageuse, en ce que, l'étamage des épingles ne pouvant avoir lieu précédemment qu'avec de l'étain très-pur, on était obligé d'employer celui de Banca, qui rendait, par son prix élevé, ce genre de fabrication beaucoup plus dispendieux. (*Rapport du Conseil des mines*, *séance du* 12 *mars* 1808. *Moniteur*, 1818, *page* 648.) — MM. Migeon et Schervier frères. — 1813. — *Brevet de* 15 *ans* pour la fabrication d'épingles à tête coulée. Les procédés des auteurs seront décrits dans notre Dictionnaire annuel de 1828. — M. Spooner. — 1814. — *Brevet de* 15 *ans* pour la fabrication d'épingles en fil de laiton ou autres. Les procédés de l'auteur seront décrits dans notre Dictionnaire annuel de 1829.

ÉPIZOOTIES ENDÉMIQUES. (Manière de les guérir.) — Thérapeutique vétérinaire. — *Observations nouvelles.* — M.***. — 1818. — Il faut donner aux animaux attaqués de cette maladie trois ou quatre fois par jour de l'eau blanchie avec de la farine d'orge ou du son gras, aiguisée d'un peu de nitrate de potasse (sel de nitre) et legèrement acidulée. Comme la plupart des maladies des animaux ruminans tendent souvent à la putridité, quoiqu'ils ne vivent que de végétaux, il faut mettre, soir et matin, dans leur boisson ordinaire un peu de vinaigre, et un verre par tête d'animal, d'une infusion de plantes aromatiques telles que l'absinthe, la sauge, la rue, la camomille, le romarin, l'angélique, les baies de genièvre, etc. Il faut avoir soin de frotter ces animaux et de les promener; on peut établir un séton au fanon ou baune avec de l'ellébore noir ou de la feuille de pervenche. *Moniteur*, 1818, *p.* 1114.

ÉPONGES. — Histoire naturelle. — *Observations nouvelles.* — M. de Lamarck. — 1813. — Ce savant définit l'éponge un polypier polymorphe, fixé, mou, gélatineux et comme irritable pendant la vie des polypes; tenace, flexible,

très-poreux, jaunâtre, grisâtre ou blanchâtre, et absorbant l'eau dans l'état sec. Cette production naturelle que tout le monde connaît par l'usage assez habituel qu'on en fait chez soi, est cependant un corps dont la nature est bien peu connue, et sur lequel les naturalistes, même les modernes, n'ont pu parvenir à se former une idée juste et claire. Après l'avoir considéré comme intermédiaire entre les végétaux et les animaux, on s'accorde assez maintenant à ranger cette production dans le règne animal; mais on pense qu'elle appartient aux plus imparfaits et aux plus simples de tous les animaux; en un mot, que les éponges offrent effectivement le terme de la nature animale, c'est-à-dire que, dans l'ordre naturel, elles constituent le premier anneau de la chaîne que forment les animaux. D'après cela, comment pouvoir considérer l'éponge comme des productions de polypes, ou, enfin, comme de véritables polypiers? Quelques naturalistes l'ont néanmoins soupçonné; mais jusqu'à ce jour personne n'en ayant pu apercevoir les polypes, les idées à l'égard de ces productions singulières sont restées vacillantes, fort obscures, et l'hypothèse inconsidérée qui attribue ces corps aux plus imparfaits des animaux a prévalu, malgré l'impossibilité évidente que des animaux, qui seraient plus simples encore que les monades, puissent donner lieu à des corps aussi composés et aussi tenaces que le sont les éponges. M. de Lamarck, cherchant si parmi d'autres productions d'animaux plus connus, il ne s'en trouve pas qui soient réellement rapprochées des éponges par leurs rapports, croit reconnaître qu'entre les *alcyons* et les *éponges*, les rapports naturels sont si grands qu'on est souvent embarrassé pour déterminer lequel de ces deux genres doit comprendre certaines espèces que les corps nous présentent. De part et d'autre ce sont des corps marins fixés, légers, diversiformes, et tous composés de deux substances : 1°. de fibres nombreuses, cornées, flexibles, plus ou moins fixes, quelquefois à peine perceptibles et diversement situées, entrelacées, croisées, réticulées; 2°. d'une chair qui empâte ou recouvre ces fibres, qui s'affermit et de-

vient comme coriace, terreuse dans son dessèchement, et qui, dans les espèces, varie du plus au moins en épaisseur, en quantité, en ténacité, en porosité, etc. Ceux de ces corps dont la pulpe charnue, plus empreinte de parties terreuses, se trouve persistante après leur extraction de la mer, se dessèche et prend une consistance ferme, subéreuse ou coriace, ont reçu le nom d'*alcyons*. Ceux au contraire dont la chair très-gélatineuse, et peu empreinte de parties terreuses, s'affaisse, s'évanouit, et même s'échappe en partie lorsqu'on les retire de la mer, et qui ont des fibres fort grandes, bien entrelacées, croisées, réticulées et adhérentes entre elles, ont été nommés *éponges*. M. de Lamarck conclut de ces observations, que puisque les *alcyons* sont de véritables polypiers, les polypes de plusieurs alcyons ayant été observés, décrits et figurés, il ne doit plus rester de doute que les *éponges* ne soient pareillement des productions de polypes, et même de polypes qui avoisinent ceux des alcyons par leurs rapports; elles ne sont donc pas le produit des plus simples et des plus imparfaits des animaux. En se rappelant que les polypes à polypiers constituent des animaux composés, dont les individus adhèrent les uns aux autres, communiquent ensemble, participent à une vie commune, et qu'ils ont un corps commun qui continue de subsister vivant, quoique les individus après s'être régénérés périssent et se succèdent rapidemment; alors on sentira que les corps gélatineux et communs des *alcyons* et des *éponges*, et que les polypes qui le terminent dans tous les points, peuvent remplir toute la porosité de leur polypier, comme cela arrive au corps commun des polypes qui forment les *astrées*, les *madrépores*, etc. On sentira aussi que ce corps commun et que celui des polypes qui y adhèrent étant très-irritables, doivent se contracter subitement au moindre contact des corps étrangers qui l'affectent, ce qui a été effectivement observé; qu'enfin si dans les *éponges* la chair gélatineuse de ces corps est très-transparente, hyaline, en un mot, sans couleur, les polypes très-petits de sa surface

doivent alors échapper à la vue, ce qui est cause que jusqu'à présent on ne les a point aperçus. Les anciens avaient pensé que ces corps étaient susceptibles de sentiment, parce qu'ils leur avaient remarqué une sorte de frémissement et une contraction particulière lorsqu'on les touche. Ce fait dont on ne saurait douter, et dont on vient de développer la cause, a donné lieu à une erreur, et celle-ci à une autre. En effet, les anciens et beaucoup de modernes, n'ayant pas fait attention que la nature a formé dans le règne animal beaucoup d'animaux composés, comme elle a fait parmi les végétaux beaucoup de plantes pareillement composées, c'est-à-dire qui adhèrent et communiquent ensemble, et participent à une vie commune, ont considéré l'*éponge* comme un seul animal que cette erreur les a conduits à regarder comme le plus imparfait des animaux, et comme formant la chaîne qui lie le règne animal au règne végétal par les algues. Les trous assez grands que l'on voit épars sur diverses *éponges* ne sont point des cellules de polypes, mais bien des trous de communication qui fournissent une voie commune pour les issues de plusieurs polypes, et par lesquels l'eau leur arrive. Quelquefois ces excavations sont le résultat de corps étrangers autour desquels les polypes se sont développés, ou des cavernosités utiles à la vie des polypes qui y ont des issues. L'auteur conclut des faits qu'il vient d'exposer, 1°. que les *alcyons* constituent les polypiers empâtés dont l'encroûtement, après sa dessiccation, persiste entièrement, et, souvent, conserve encore les cellules des polypes; qu'à l'égard de plusieurs espèces, les polypes ont été observés, et ressemblent à ceux des sections précédentes; 2°. que les *téthyes* offrent pareillement des polypiers empâtés, très-voisins des alcyons par leurs rapports, mais dont les fibres sont longues, fasciculées, divergentes ou rayonnantes; 3°. qu'enfin les *éponges* sont encore des polypiers empâtés, assurément très-voisins des *téthyes* et des *alcyons* par leurs rapports; mais que leur pulpe enveloppante, qui, comme dans les téthyes et dans les alcyons, doit

contenir les polypes, est si fugace que non-seulement elle conserve rarement les cellules des polypes, mais que, s'échappant en partie lorsqu'on retire le polypier de la mer, ce polypier, dans son dessèchement, n'offre plus qu'une masse flexible, très-poreuse, qui est propre à s'imbiber de beaucoup d'eau. On ne doit donc pas s'étonner de ce que les polypes des éponges ne sont pas connus; ce ne pourrait être que dans l'eau même qu'on réussirait à les apercevoir, si on les y observait avec la précaution nécessaire. Le genre de l'éponge étant très-nombreux en espèces, M. de Lamarck en établit ainsi la division générale : 1°. masses sessiles, simples et lobées, soit recouvrantes, soit enveloppantes; 2°. masses subpédiculées ou rétrécies à leur base, simples ou lobées; 3.° masses pédiculées aplaties ou flabelliformes, simples ou lobées; 4.° masses concaves, évasées cratériformes ou infundibuliformes; 5.° masses tubuleuses ou fistuleuses, non évasées; 6°. masses foliacées ou divisées en lobes aplatis foliiformes; 7°. masses rameuses phytoïdes ou dendroïdes. Ces sept espèces se subdivisent, selon M. de Lamarck, en cent trente-huit sous-espèces, dont il donne la description; mais, ces détails ne pouvant entrer dans le cadre de notre ouvrage, nous renvoyons nos lecteurs au Mémoire même de l'auteur. *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, 1813, *tome* 20, *pages* 305, 370 *et* 432.

ÉPROUVETTES pour la poudre. — Mécanique. — *Invention*.—M. Regnier. — 1808. — L'éprouvette hydrostatique dont M. Regnier est l'inventeur, se compose : 1°. d'un seau en fer-blanc, de vingt-quatre pouces de haut et de huit pouces de diamètre; il est peint et verni en dehors et en dedans, pour le préserver de la rouille, et pour qu'il puisse être placé dans un laboratoire de chimie ou de physique; 2°. de quatre supports en fil de laiton, fixés à écrou sur un cercle en fer-blanc ajusté au bord supérieur du seau : ces quatre supports maintiennent une rondelle du même métal, percée d'une ouverture circulaire; 3°. d'un tube en laiton poli, de dix-huit pouces de long sur vingt lignes

de diamètres ; ce tube gradué passant librement dans l'ouverture de la rondelle ; 4°. d'un plongeur en fer-blanc verni, ajusté au tube et lesté à sa partie inférieure ; 5°. d'un petit mortier en fer, formé d'un bout de canon de munition, placé à la partie supérieure du tube, pour recevoir la poudre que l'on veut éprouver ; 6°. d'un index ou fil de laiton très-délié, disposé dans l'intérieur du tube pour marquer le degré d'enfoncement du plongeur dans l'eau, lorsque la poudre s'enflamme ; et 7°. d'un râcloir pour nettoyer au troisième coup l'intérieur et l'orifice du mortier. Pour s'en servir, on emplit aux trois quarts le sceau avec de l'eau de pluie ou de rivière ; on place le plongeur garni de son tube et de son mortier ; on ajoute encore de la même eau dans le seau, jusqu'à ce que le tube s'élève à zéro au bord de la lunette qui maintient le tube gradué, perpendiculairement au milieu du seau ; on vérifie si le tube se tient bien verticalement dans l'eau sur les supports ; et, dans le cas contraire, on repousse avec la main la boule inférieure qui contient le lest, afin que ce lest soit bien au centre de l'axe du tube, pour qu'il se maintienne naturellement d'aplomb. Le cran marqué sur le bord du mortier doit se rapporter au-dessus de l'échelle de division. Lorsque tout est bien posé, on verse, à l'aide d'une carte pliée, ou d'une puisette en fer-blanc, trois grammes de poudre dans le mortier. Cette quantité est la plus convenable à cette éprouvette, et ne remplit qu'environ la moitié de la capacité du canon. On laisse ainsi cette charge sans la bourrer, on ne fait que d'y ajouter une petite étoupille qui sort de l'embouchure, pour y mettre le feu. Cette étoupille est composée d'un gros fil de coton, imbibé dans de la poudre pulvérisée et délayée en bouillie dans de l'alcohol. Enfin, on fait descendre l'index à zéro, et on met le feu à l'étoupille avec un petit bout de bougie filée, que l'on tient dans un porte-crayon ou dans une plume à écrire, pour servir de boutefeu. (*Bulletin de la Société d'encouragement*, n° 43. *Arch. des découv. et invent.*, 1808, *t.* 1, *p.* 26.)—*Observations nouvelles.* —M. Hachette. — 1812.—On sait qu'en 1777,

M. Regnier a eu l'idée heureuse d'ajouter à la romaine un curseur qui indique de combien un ressort revenu à son état primitif a été tendu. Le curseur consiste en une petite rondelle de drap ou de cuir, qui glisse à frottement sur un fil de fer ou de cuivre. Lorsqu'on tend le ressort, la rondelle, d'abord en contact avec la branche du ressort, suit cette branche; et lorsque le ressort se détend, la rondelle s'arrête à l'extrémité de la course de la branche du ressort. La romaine et son curseur forment la partie principale de l'instrument qu'on nomme *éprouvette à peson*. En examinant l'éprouvette à ressort, il est facile de voir que cet instrument ne donne pas de mesures comparatives; il indique des tensions de ressort qui correspondent à des poids déterminés; mais il ne fait pas connaître de quelle hauteur ces poids ont descendu pour tendre le ressort. Cependant un effet dynamique se mesure par un poids élevé à une certaine hauteur; ainsi, pour comparer les observations faites avec l'éprouvette à ressort, il faudrait ajouter à l'échelle des poids qui produisent les tensions, une seconde échelle des hauteurs dont les poids ont descendu pour produire cette tension. Dans une éprouvette que M. Regnier a préparée avec soin, le mentonnet qui ferme le petit canon dans lequel on introduit la poudre à éprouver, est pressé par un poids de marc de quatre livres. Cette pression de quatre livres correspond au zéro de l'échelle des poids comprimans. Cette échelle indique que le ressort a été comprimé par le poids dont il s'agit, augmenté des suivans:

5, 10, 15, 20, 25, 30 livres.

En sorte que les poids comprimans correspondant aux nombres de l'échelle: (1) 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, sont: (2) 4, 9, 14, 19, 24, 29, 34 livres. Le poids, en croissant de 4 à 9 livres, ne descend pas sensiblement; mais de 4 à 14 livres, il descend de 23 millimètres. En observant successivement les hauteurs dont le poids descend, on forme la table suivante des tensions et des hauteurs correspondantes. Les tensions du

ressort en livres sont : (3) 4, 14, 19, 21, 24, 29, 34. La hauteur dont le poids descend en millimètres est (4) 0, 23, 32 ½, 36, 39, 46, 51. A l'aide de cette table, calculons, dit M. Hachette, l'effet dynamique d'un poids donné de poudre à canon. M. Regnier annonce, dans son instruction sur la manière d'éprouver la poudre fine de chasse, qu'il faut introduire dans le petit canon de l'éprouvette 6 décigrammes de cette poudre, et qu'en y mettant le feu, le curseur du ressort doit, si la poudre est bonne, s'arrêter au n°. 17 de l'échelle (1) des poids; l'échelle (2) indique que ce nombre correspond à une pression de 21 livres, et les échelles (3) et (4) font voir que ce poids de 21 livres, ou de 10,5 kilogrammes, descend de 36 millimètres; donc l'effet dynamique de 6 décigrammes de bonne poudre de chasse est, dans l'éprouvette de M. Regnier, exprimé par le produit 10,5 kilogrammes × 36 millimètres. Ainsi, des échelles (3) et (4) on déduirait une cinquième échelle qui exprimerait les effets dynamiques correspondans aux tensions connues; les nombres de cette dernière échelle seraient comparables, quelles que soient les éprouvettes dont on aurait fait usage. Pour sentir l'utilité des échelles qui expriment les effets dynamiques, on peut concevoir deux ressorts très-différens en flexibilité, et comprimés par le même poids. Pour comprimer le ressort le moins flexible, le poids descend d'une certaine hauteur; et pour comprimer le ressort le plus faible, il descendra d'une hauteur plus grande, double par exemple. Dans cette hypothèse, l'échelle des poids indiquerait la même tension dans les deux ressorts, et cependant ces deux tensions égales correspondraient à des effets dynamiques dont l'un serait double de l'autre. L'expérience faite avec l'éprouvette Regnier donne pour l'effet dynamique de 6 décigrammes de poudre : 10,5 kilogrammes × 36 millimètres; d'où il suit qu'un décigramme est capable d'un effet : 10,5 kilogrammes × 6 millimètres, donc un kilogramme est capable d'un effet : 630 kilogrammes × 1 mètre, ou d'élever un poids de

630 kilogrammes à la hauteur d'un mètre. Cet effet n'est environ que la vingt-cinquième partie de celui qu'on obtiendrait en employant la même quantité de poudre à chasser des balles d'un fusil : ce qui confirme un résultat d'autres expériences (*Traité des machines*, *art.* 197, *première partie*, *p.* 131), savoir que les effets dynamiques de la poudre à canon sont beaucoup plus considérables dans les grandes bouches à feu que dans les petites. On fait encore usage de deux autres éprouvettes pour la poudre à canon, qui sont décrites dans l'ouvrage que l'administration des poudres a publié : l'une qu'on nomme *éprouvette à boulets*, *inventée aussi par M. Regnier vers l'an* 1778, est une espèce de pince verticale, dont les mâchoires sont formées de deux canons qui se servent réciproquement d'obturateurs. Les deux branches tournent à charnière sur un axe ; cet axe est placé entre les boulets qui sont attachés aux extrémités des branches, et les petits canons qui servent de mâchoires. Pour rendre l'échelle de cette espèce d'éprouvette comparable, on pourrait produire l'écartement des boulets par un ressort ; en supposant que l'action du ressort qui se détend, fût aussi prompte que l'effet de la poudre, on connaîtrait le poids qui aurait tendu le ressort, et la hauteur dont le poids aurait descendu pour produire cette tension, d'où l'on déduirait une échelle dynamique de l'éprouvette à boulets. Quant à la troisième éprouvette, qu'on nomme *éprouvette hydrostatique de M. Regnier*, elle consiste, comme on l'a vu plus haut, en un plongeur de la forme des aréomètres ; ce plongeur est terminé par un petit mortier. La poudre, en s'enflammant, oblige le plongeur à s'enfoncer dans l'eau, et on juge par l'enfoncement de la force de la poudre. En supposant qu'on ait jaugé le vase dans lequel le plongeur s'enfonce, on connaîtra la différence des niveaux de l'eau avant et après l'enfoncement ; on aura de plus le volume d'eau compris entre ces deux niveaux. On connaîtra par conséquent la quantité d'eau élevée par l'action de la poudre, et la hauteur à laquelle on l'a élevée : donc on pourra ex-

primer en nombre l'effet dynamique de la poudre, et construire avec ces nombres une échelle qui sera comparable. L'auteur conclut que les échelles des *éprouvettes* des poudres de chasse actuellement en usage (1812), ne sont point comparables; que les nombres de ces échelles n'ont aucun rapport connu avec la force des poudres; que les échelles construites par la méthode qu'on vient d'exposer, sont comparables et donnent une mesure des effets dynamiques de la poudre. *Société philomathique*, 1812, *page* 49.

ÉQUATION qui se présente dans la théorie des attractions des sphéroïdes. — MATHÉMATIQUES. — *Observations nouvelles.* — M. POISSON. — 1813. — Si l'on représente par dm, un élément quelconque de la masse du sphéroïde attirant ; par x, y, z, les trois coordonnées rectangulaires de cette molécule ; par a, b, c, celle du point attiré ; par r, la distance de ce point à l'élément dm ; enfin par V l'intégrale $\int \frac{dm}{r}$, étendue à la masse entière, en sorte que l'on ait

$$r^2 = (x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2,$$

$$\int \frac{dm}{r} = V,$$

cette quantité V sera une fonction de a, b, c, qui satisfera, en général à l'équation

$$\frac{d^2V}{da^2} + \frac{d^2V}{db^2} + \frac{d^2V}{dc^2} = 0 \quad (1)$$

dont M. Delaplace a fait la base de ses belles recherches sur l'attraction des sphéroïdes de forme quelconque. Cette équation a effectivement lieu lorsque le point attiré est situé en dehors du sphéroïde que l'on considère, ou encore quand, ce corps étant un solide creux, le point attiré est situé dans l'espace vide intérieur : ces deux cas sont, à la vérité, les seuls pour lesquels ont ait fait usage de l'équation (1); mais il n'est cependant pas inutile d'ob-

server qu'elle ne serait plus vraie, si le point attiré était un des points de la masse du sphéroïde ; ce qui est d'autant plus singulier, que, d'après la démonstration qu'on en donne ordinairement, il semble que l'équation (1) devrait être identique par rapport aux coordonnées a, b, c. En effet, en différenciant deux fois la quantité $\frac{1}{r}$, on trouve

$$\frac{d^2\frac{1}{r}}{da^2} = \frac{2(x-a)^2-(y-b)^2-(z-c)^2}{r^5},$$

$$\frac{d^2\frac{1}{r}}{db^2} = \frac{2(y-b)^2-(x-a)^2-(z-c)^2}{r^5},$$

$$\frac{d^2\frac{1}{r}}{dc^2} = \frac{2(z-c)^2-(x-a)^2-(y-b)^2}{r^5};$$

et si l'on fait la somme de ces trois quantités, il en résultera une fraction dont le numérateur sera identiquement nul, et le dénominateur égal à r^5 : si donc r ne peut être zéro pour aucune des valeurs de x, y, z, on en conclura

$$\frac{d^2\frac{1}{r}}{da^2} + \frac{d^2\frac{1}{r}}{db^2} + \frac{d^2\frac{1}{r}}{dc^2} = 0;$$

donc puisque les limites de l'intégrale $\int\frac{dm}{r}$ ou V, sont indépendantes de a, b, c, on aura aussi rigoureusement

$$\frac{d^2 V}{da^2} + \frac{d^2 V}{db^2} + \frac{d^2 V}{dc^2} = 0.$$

Ce cas est celui où le point attiré ne fait pas partie de la masse du sphéroïde : dans le cas contraire, la distance r devient nulle entre les limites de l'intégrale $\int\frac{dm}{r}$; par conséquent la somme des trois différences partielles de $\frac{1}{r}$ n'est plus nulle pour toutes les valeurs de x, y, z ; et l'on ne peut plus dire que la fonction

$$\frac{d^2 V}{da^2} + \frac{d^2 V}{db^2} + \frac{d^2 V}{{}^2}$$

soit égale à zéro.

Pour en détermiuer alors la vraie valeur, l'auteur partage la sphéroïde en deux portions : il appelle A celle qui renferme le point attiré, et A′ l'autre portion ; il désigne par U la partie de l'intégrale $\int \frac{dm}{r}$ qui se rapporte à A, et par U′ la partie qui se rapporte à A′ ; de sorte que l'on ait pour l'intégrale totale

$$\int \frac{dm}{r} = V = U + U'.$$

Le point attiré étant extérieur par rapport à A′, on aura, en vertu de l'équation (1)

$$\frac{d^2 U'}{da^2} + \frac{d^2 U'}{db^2} + \frac{d^2 U'}{dc^2} = 0 ;$$

d'où il résulte

$$\frac{d^2 V}{da^2} + \frac{d^2 V}{db^2} + \frac{d^2 V}{dc^2} = \frac{d^2 U}{da^2} + \frac{d^2 U}{db^2} + \frac{d^2 U}{dc^2} \quad (2)$$

On peut donner à A la forme que l'on veut, et il faut choisir la plus propre à déterminer facilement la valeur du second membre de cette équation. Cela posé, l'auteur distingue deux cas : 1°. si le sphéroïde entier est homogène, il prend pour A une sphère d'un rayon quelconque qui sera aussi homogène. Or, on sait que par rapport à une telle sphère, l'intégration directe donne, pour les trois composantes de l'attraction sur un point compris dans la masse

$$-\frac{dU}{da} = \frac{4\pi\rho a}{3}, \quad -\frac{dU}{db}\ \frac{4\pi\rho b}{3}, \quad \frac{r\,dU}{dc}\ \frac{4\pi\rho c}{3};$$

π désignant le rapport de la circonférence au diamètre, et

ρ la densité. Au moyen de ces valeurs, on trouve $-4\pi\rho$ pour celle du second membre de l'équation (2); cette équation deviendra donc

$$\frac{d^2 V}{da^2} + \frac{d^2 V}{db^2} + \frac{d^2 V}{dc^2} = -4\pi\rho. (3)$$

2°. Si le sphéroïde est hétérogène, et même si la densité varie d'une manière continue dans son intérieur, cette équation (3) aura encore lieu, pourvu qu'alors ρ désigne la densité à l'endroit où est placé le point attiré. En effet, si l'on suppose que A diminue indéfiniment, le second membre de l'équation (2) ne changera pas de valeur, puisqu'il est toujours égal au premier, qui est indépendant de la forme et des dimensions de A : or, quand cette portion du sphéroïde sera infiniment petite, on pourra, sans aucune erreur, la considérer comme homogène, et l'on aura, en vertu de l'équation (3):

$$\frac{d^2 U}{da^2} + \frac{d^2 U}{db^2} + \frac{d^2 U}{dc^2} = -4\pi\rho;$$

Ce qui change l'équation (2) en celle-ci :

$$d\ V + \frac{}{db^2} + \frac{d^2 V}{dc^2} = -4\pi\rho.$$

Il faut conclure de tout ce qui précède, que les équations (3) et (1) ont lieu pour un sphéroïde de forme et de nature quelconques : la première, quand le point attiré fait partie de la masse de ce corps ; et la seconde, dans le cas contraire. Et en appliquant ces équations générales à des exemples particuliers, si l'on suppose que le sphéroïde soit une sphère composée de couches concentriques, et que la densité constante dans chaque couche infiniment mince, varie d'une couche à l'autre, suivant une loi quelconque ; si l'on prend le centre de cette sphère pour origine des coordonnées a, b, c; soit aussi z, la distance du point attiré à cette origine, c'est-à-dire

$$z = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2};$$

la densité p sera une fonction de α ; il en sera de même de la quantité V ; au moyen de quoi l'on aura

$$\frac{d^2 V}{da^2}+\frac{d^2 V}{db^2}+\frac{d^2 V}{dc^2}=\frac{d^2 V}{d\alpha^2}+\frac{2}{\alpha}\,\frac{dV}{d\alpha}=\frac{1}{\alpha}\,\frac{d^2\,\alpha V}{d\alpha^2}$$

ce qui réduit les équations (1) et (3) à

$$\frac{d^2\,.\,\alpha V}{d\alpha^2}=0,\qquad \frac{d^2}{d\alpha^2}=-4\pi\rho\alpha.\ (4)$$

en intégrant la seconde, il vient

$$\alpha V=-4\pi\int\int\rho\alpha\,d\alpha^2+A\alpha+B;$$

A et B étant les deux constantes arbitraires, l'intégration par partie fait disparaître l'intégrale double ; car on a

$$\int\int\rho\alpha\,d\alpha^2=\alpha\int\rho\alpha\,d\alpha-\int\rho\alpha^2\,d\alpha;$$

d'où il suit,

$$\alpha V=-4\pi\alpha\int\rho\alpha\,d\alpha+\pi\int\rho\alpha^2\,d\alpha+A\alpha+B.$$

On peut supposer les deux intégrales qui entrent dans cette équation, prises de manière qu'elles s'évanouissent quand $\alpha=0$; et comme α V devient aussi nulle pour cette valeur de α, il faudra qu'on ait $B=0$. Supprimant donc cette constante, divisant par α, et différenciant ensuite, il vient

$$-\frac{dV}{d\alpha}=\frac{4\pi}{\alpha^2}\,.\int\rho\alpha^2 d\alpha.$$

$-\frac{du}{d\alpha}$ est, comme on sait, l'expression de la force dirigée suivant le rayon α; et la valeur que l'on trouve pour cette force est effectivement celle qui doit avoir lieu, d'après les théorèmes connus, sur l'attraction des corps sphériques. La première équation (4) donne, pour le cas où le point attiré est en dehors de la sphère,

$$V=\frac{C}{\alpha}+D;$$

C et D étant les deux constantes arbitraires. On en tire

$$-\frac{dV}{d\alpha} = \frac{C}{\alpha^2};$$

de sorte qu'il ne reste plus qu'à déterminer la constante C. Or, cette valeur de

$$\frac{dV}{d\alpha}$$

doit coïncider avec celle qui se rapporte aux points intérieurs quand le point attiré est situé à la surface ; car alors l'attraction est la même que s'il en était à une distance infiniment petite en dehors ou en dedans. Prenant donc le rayon de la sphère pour unité, et comparant les deux valeurs trouvées pour

$$-\frac{dV}{d\alpha},$$

on en conclura

$$C = 4\pi \int \rho\, \alpha^2\, d\alpha;$$

l'intégrale étant prise depuis $\alpha = 0$ jusqu'à $\alpha = 1$. Cette valeur de C n'est autre chose que la masse de la sphère ; si donc on la désigne par M, on aura pour l'attraction sur les points extérieurs

$$-\frac{dV}{d\alpha} = \frac{M}{\alpha^2};$$

ce qui est conforme au théorème connu. Dans une ellipsoïde homogène, on a, relativement aux points intérieurs,

$$-\frac{dV}{da} = \alpha a,\ -\frac{dV}{db} = \beta b,\ -\frac{dV}{dc} = \gamma c;$$

les coordonnées a, b, c étant rapportées au centre et aux axes du corps, et α, β, γ, désignant des quantités indépendantes de ces variables. D'ailleurs, ces différences partielles du premier ordre représentent les composantes de l'attraction respectivement parallèles aux mêmes axes : en

appelant donc A, B, C, ces trois forces, on aura aussi

$$A = \alpha a, \; B = \beta b, \; C = \gamma c.$$

Cela posé, l'équation (3) appliquée à ce cas particulier, devient

$$\alpha + \beta + \gamma = 4\pi\rho,$$

ou, ce qui est la même chose,

$$\frac{A}{a} + \frac{B}{b} + \frac{C}{c} = 4\pi\rho.$$

Cette relation entre les trois composantes A, B, C, a déjà été remarquée par M. Legendre, dans son dernier mémoire sur l'attraction des ellipsoïdes homogènes (1). Il en existe une autre qui se rapporte aux points extérieurs, et que l'auteur déduit de la précédente et du beau théorème de M. Yvory, dont la démonstration a été donnée dans le n°. 62 du Bulletin de la Société philomathique. *Bulletin de cette Société*, 1813, *page* 388.

ÉQUATION relative aux vibrations des plaques élastiques. (Intégrale de l') — MATHÉMATIQUES. — *Observations nouvelles*. — M. POISSON. — 1818. — Cette équation, telle que l'auteur l'a trouvée dans son mémoire sur les surfaces élastiques, est :

$$\frac{d^2 z}{dt^2} + a^2 \left(\frac{d^4 z}{dx^4} + 2 \frac{d^4 z}{dx^2 dy^2} + \frac{d^4 z}{dy^4} \right) = 0; (1)$$

t est le temps écoulé depuis l'origine du mouvement; x et y sont les coordonnées d'un point quelconque de la plaque, comptées dans son plan; z exprime l'ordonnée du même point perpendiculaire à ce plan; a^2 est un coefficient constant proportionnel à l'épaisseur de la plaque et à son élasticité propre. Pour l'intégrer, M. Poisson désigne par z' une autre fonction de x, y et t, qui satisfasse à l'équation

$$\frac{dz'}{dt} = m \left(\frac{d^2 z'}{dx^2} + \frac{d^2 z'}{dy^2} \right); \; (2)$$

m étant un coefficient indéterminé. En différenciant cette équation par rapport à t, il vient

$$\frac{d^2 z'}{dt} = m\left(\frac{d^3 z'}{dx^2 dt} + \frac{d^3 z'}{dy^2 dt}\right);$$

et si l'on met dans le second membre de celle-ci, à la place de $\frac{dz'}{dt}$, sa valeur tirée de la précédente, on a :

$$\frac{d^2 z'}{dt^2} = m^2 \left(\frac{d^4 z'}{dx^4} + 2\,\frac{d^4 z'}{dx^2 dy^2} + \frac{d^4 z'}{dy^4}\right);$$

d'ou il résulte que si l'on fait

$$m^2 = -a^2,$$

on satisfera à l'équation (1), en prenant $z = z'$. De cette manière, on n'aura qu'une intégrale particulière de cette équation ; mais si l'on prend successivement

$$m = +a\sqrt{-1} \text{ et } m = -a\sqrt{-1},$$

l'équation (2) donnera deux valeurs de z', dont la somme exprimera l'intégrale complète de l'équation (1). La question est donc réduite à intégrer cette équation (2). Or, M. Delaplace, dans le Journal de l'école Polytechnique, quinzième cahier, page 238, a donné l'intégrale de l'équation

$$\frac{dz'}{dt} = m\,\frac{d^2 z'}{dx^2},$$

sous cette forme:

$$z' = \int e^{-\alpha^2}\,\varphi\,(x + 2\,\alpha\sqrt{mt})\,d\alpha\,;$$

e étant la base des logarithmes dont le module est l'unité ; φ une fonction arbitraire, et l'intégrale relative à α, étant prise depuis

$$\alpha = -\frac{1}{0} \text{ jusqu'à } \alpha = +\frac{1}{0}.$$

De plus, il est aisé d'étendre cette forme d'intégrale à l'équation (2), par rapport à laquelle on aura :

$$z' = \int\int e^{-\alpha^2} e^{-\beta^2} \varphi\,(x + 2\alpha\sqrt{mt}, y + 2\beta\sqrt{mt})\,d\alpha\,d\beta\,;$$

l'intégrale relative à β étant aussi prise depuis $\beta = -\frac{1}{0}$ jusqu'à $\beta = +\frac{1}{0}$. Maintenant, si nous mettons successivement dans cette formule

$$+a\sqrt{-1} \text{ et } -a\sqrt{-1}$$

à la place de m, et que nous fassions la somme des deux résultats, nous aurons pour l'intégrale complète de l'équation (1),

$$z = \int\int e^{-\alpha^2} e^{-\beta^2} (x + 2\alpha\sqrt{at\sqrt{-1}}, y + 2\beta\sqrt{at\sqrt{-1}})$$
$$d\alpha\,d\beta + \int\int e^{-\alpha^2} e^{-\beta^2} \psi\,(x + 2\alpha\sqrt{at\sqrt{-1}}, y +$$
$$2\beta\sqrt{-at\sqrt{-1}})\,d\alpha\,d\beta\,;$$

φ et ψ étant les deux fonctions arbitraires que cette intégrale comporte. Pour montrer comment ces fonctions se déterminent d'après l'état initial de la plaque, supposons qu'à l'origine du mouvement qui répond à $t = 0$, l'équation de la surface était $z = f\,(x,\ y)$, et que tous les points sont partis du repos sans vitesses primitives ; on devra avoir à cet instant,

$$f(x,y) = (\varphi(x,y) \quad \psi(x,y)) \int e^{-\alpha^2}\,d\alpha \int e^{-\beta^2}\,d\beta\,.$$

Il faudra donc aussi qu'on ait $\frac{dz}{dt} = 0$, quand $t = 0$; par conséquent, si l'on développe la valeur générale de z suivant les puissances de t, il faudra que le coefficient de la première puissance soit égal à zéro, condition que l'on remplira en supposant les deux fonctions φ et ψ égales entre elles. Donc, à cause de

$$\int e^{-\alpha^2} d\alpha = \int e^{-\zeta^2} d\zeta = \sqrt{\pi},$$

on aura

$$\varphi(x,y) = \psi(x,y) = \frac{1}{2\pi} f(x,y).$$

Il est facile de faire disparaître les imaginaires qui entrent dans la valeur générale de z, en mettant à la place de α et ζ,

$$\frac{\alpha}{\sqrt{+\sqrt{-1}}} \text{ et } \frac{\zeta}{\sqrt{+\sqrt{-1}}}$$

dans la première intégrale, et

$$\frac{\alpha}{\sqrt{-\sqrt{-1}}} \text{ et } \frac{\zeta}{\sqrt{-\sqrt{-1}}}$$

dans la seconde, ce qui ne changera rien à leurs limites; introduisant de plus la fonction donnée f à la place des fonctions arbitraires ~~φ et ψ~~, et changeant les exponentielles imaginaires en sinus et cosinus réels, il vient

$$z = \frac{1}{\pi} \int\int \sin.(\alpha^2 + \zeta^2) f(x + 2\alpha\sqrt{at}, y + 2\zeta\sqrt{at}) \, d\alpha \, d\zeta.$$

On donnera encore une forme différente à cette expression, en faisant

$$x + 2\alpha\sqrt{at} = p, \; y + 2\zeta\sqrt{at} = q;$$

ce qui la change en

$$z = \frac{1}{4a\pi t} \cdot \int\int f(p,q) \sin.\left(\frac{(x-p)^2 + (y-q)^2}{4at}\right) dp\, dq;$$

les intégrales relatives aux nouvelles variables p et q étant toujours prises entre les limites

$$-\tfrac{1}{0} \text{ et } +\tfrac{1}{0}.$$

Sous cette dernière forme, l'intégrale de l'équation (1) coïncide avec celle que l'on trouve en résolvant d'abord

cette équation par une série infinie d'exponentielles réelles ou imaginaires, et formant ensuite cette série par des intégrales définies, ainsi que l'a fait M. Fournier dans son mémoire sur les vibrations des plaques élastiques. Cet accord entre deux solutions, trouvées par des moyens aussi différens, servirait, s'il en était besoin, à confirmer ce que M. Poisson a démontré précédemment dans son mémoire sur la généralité des intégrales exprimées par des séries d'exponentielles; généralité qui n'a pas toujours été admise par les géomètres, mais sur laquelle ce mathématicien prétend qu'on ne peut plus aujourd'hui conserver aucun doute. *Société philomathique*, 1818, *page* 125. *Voyez* ÉQUATIONS AUX DIFFÉRENCES PARTIELLES.

ÉQUATIONS. (Racines imaginaires des). MATHÉMATIQUES. — *Observations nouvelles*. — M. CAUCHY. — 1816. — Je me suis proposé d'établir, dit l'auteur, par une démonstration directe et simple, la proposition qui sert de base à la théorie des racines imaginaires, et qu'on peut énoncer comme il suit : Théorème Ier. Si l'équation

$$(1)\ x^n + a'x^{n-1} + a_, x^{n-2} + \ldots + a_{n-1}x + a_n = 0$$

n'a pas de racine réelle, on pourra toujours y satisfaire en prenant pour x une expression de la forme

$$(2)\ x = r\,(\cos.\ \varphi \pm \sqrt{-1}\ \sin.\ \varphi\,;$$

ou, en d'autres termes, on pourra trouver pour r et φ un système de valeurs réelles qui vérifient en même temps les deux équations.

$$(3)\begin{cases} r^n \cos.\ n\varphi + a_, r^{n-1} \cos.\ (n-1)\varphi + \ldots + a_{n-1} r \cos.\ \varphi + a = 0\,. \\ r^n \sin.\ n\varphi + a_, r^{n-1} \sin.\ (n-1)\varphi + \ldots + a_{n-1} r \sin.\ \varphi = 0\,. \end{cases}$$

La démonstration de ce théorème est fondée sur les deux lemmes suivans : lemme Ier. Soit $f(y) = 0$ une équation

dont $y = b$ représente une racine réelle, mais qui ait une seule racine égale à b, on pourra toujours attribuer à ε une valeur assez petite, pour que, v étant égal ou inférieur à ε, l'une des deux fonctions

$$f(b+v), f(b-v)$$

soit constamment positive, et l'autre constamment négative. En effet puisque

$$f(b) = 0,$$

si l'on développe

$$f(b \pm v)$$

suivant les puissances ascendantes de v, on aura une équation de la forme

$$(4) \qquad f(b \pm v) = \pm Bv + Cv^2 \pm Dv^3 + \ldots = \pm Bv\left(1 \pm \frac{C}{B} v + \ldots\right)$$

B n'étant pas nul, attendu qu'on suppose une seule racine égale à b. Or, v venant à décroître, le signe du second membre de l'équation (4) finira par dépendre uniquement du signe de son premier terme

$$\pm Bv;$$

et par suite les signes des deux fonctions

$$f(b+v), f(b-v)$$

finiront par être respectivement égaux à ceux des quantités

$$+Bv, -Bv;$$

donc, etc.

Lemme IIe. Si

$$f(x,y) = 0$$

désigne une fonction rationnelle et entière d'x et d'y, et que pour une certaine valeur de x l'équation

$$f(x,y) = 0$$

résolue par rapport à y fournisse plusieurs racines réelles inégales; x venant à croître ou à décroître par degrés insen-

sibles, ces racines réelles de l'équation varieront elles-mêmes par degrés insensibles, sans qu'aucune d'elles puisse disparaître, à moins que préalablement l'équation n'acquière des racines égales. En effet supposons que, pour $x=a$, l'équation

$$f(x,y)=0$$

admette plusieurs racines réelles inégales dont l'une soit $y=b$. On pourra (lemme premier) assigner à 6 une valeur assez petite, pour que, v étant égal ou inférieur à 6 sans être nul, l'une des deux quantités

$$f(a,b+v),f(a,b-v)$$

soit constamment positive, et l'autre constamment negative. De plus, v ayant une semblable valeur, on pourra toujours attribuer à α une autre valeur assez petite, pour que, u étant égal ou inférieur à α, les trois quantités

$$f(a-u,b+v),f(a,b+v),f(a+u,b-v)$$

soient de même signe, et qu'il en soit encore de même des trois suivantes

$$f(a-u,b-v),f(a,b-v),f(a+u,b-v).$$

Cela posé, il est clair 1°. que

$$f(a-u,b+v) \text{ et } f(a-u,b-v)$$

seront de signes contraires; 2°. que

$$f(a+u,b+v) \text{ et } f(a+u,b-v)$$

seront également de signes contraires; d'où il suit que, u étant égal ou inférieur à α, chacune des équations

$$f(a-u,y)=0,\ f(a+u,y)=0,$$

résolue par rapport à y, fournira une racine réelle comprise entre les limites

$$y=b-v,\ y=b+v.$$

Ainsi, v ayant une valeur très-petite, pourvu qu'elle soit inférieure à 6, on peut assigner à α une valeur telle que, x venant à croître depuis α jusqu'à $a+\alpha$, ou à décroître depuis a jusqu'à $a-\alpha$, l'équation

$$f(x,y)=0,$$

résolue par rapport à y, conserve toujours une racine réelle comprise entre les limites

$$b-v,\ b+v,$$

c'est-à-dire une racine qui ne diffère pas sensiblement de b; ce qui suffit pour établir le lemme énoncé. Comme on n'altère pas la forme de l'équation

$$f(x,y)=0,$$

en y changeant

$$x \text{ en } \frac{1}{x},$$

on doit en conclure que le lemme 2 subsiste dans le cas même où la valeur de x représentée par a devient infinie; et l'on peut assurer que, si pour

$$\frac{1}{x}=0, \text{ ou } x=\infty,$$

l'équation

$$f(x,y)=0$$

résolue par rapport à y fournit plusieurs racines réelles et inégales, la même équation pour de très-petites valeurs de $\frac{1}{x}$ inférieures à une certaine limite α, ou, ce qui revient au même, pour de très-grandes valeurs de x supérieures à la limite $\frac{1}{\alpha}$, admettra autant de racines réelles fort peu différentes des premières. Lorsque l'équation

$$f(x,y)=0$$

est du degré n par rapport à y, elle ne saurait admettre n racines réelles différentes de valeurs, quand dans ce cas elle n'a pas de racines égales. Si donc, pour $x=a$, elle a en effet n racines réelles différentes, et qu'en faisant va-



rier x par degrés insensibles, on finisse par faire disparaître une ou plusieurs de ces racines, puisque dans l'intervalle ces racines elles-mêmes varieront par degrés insensibles, sans qu'aucune puisse disparaître avant que l'équation n'acquière des racines égales, il est clair que dans le même intervalle une certaine valeur de x aura déterminé une réduction dans le nombre des racines réelles, en amenant l'égalité de deux ou de plusieurs d'entre elles. Venons maintenant à la démonstration du théorème premier. *Démonstration.* Si dans les équations (3) on fait cos. $\varphi = s$, elles prendront la forme

$$(5)\left\{\begin{array}{l} fn\,(r,s)=0,\\ r\,(1-s^2)^{\frac{1}{2}}fn-1\,(r,s)=0 \end{array}\right.$$

$$fn\,(r,s),\ fn-1\,(r,s),$$

désignant deux fonctions rationnelles et entières de r et de s, l'une du degré n, l'autre du degré $\overline{n-1}$; et il suffira évidemment de prouver que, dans le cas où l'équation (1) n'a pas de racines réelles, on peut satisfaire aux deux suivantes :

$$(6)\left\{\begin{array}{l} fn\,(r,s)=0,\\ fn^{-1}\,(r,s)=0, \end{array}\right.$$

par un même système de valeurs réelles de r et de φ, ou, ce qui revient au même, de r et de s, $s=$ cos. φ étant compris entre les limites ± 1. Or, la supposition $r=\infty$ réduit les équations (3) à celles-ci :

$$(7)\left\{\begin{array}{l} \cos.\, n\varphi=0,\\ \sin.\, n\varphi=0. \end{array}\right.$$

Ces dernières fournissent respectivement pour cos. $\varphi = s$, la première n racines réelles inégales, savoir :

$$(8)\quad s=\cos.\frac{\pi}{2n},\ s=\cos.\frac{3\pi}{2n}\ \ldots\ldots\ s=\cos.\frac{(2n-3)\pi}{2n},\ s=\cos.\frac{(2n-1)\pi}{2n};$$

et la seconde $\overline{n-1}$ racines réelles pareillement inégales, savoir,

$$(9)\quad s=\cos.\frac{\pi}{n},\ s=\cos.\frac{2\pi}{n}\ \ldots\ldots\ s=\cos.\frac{(n-1)\pi}{n},$$

indépendamment des deux valeurs comprises dans la formule

$$(10)\qquad s=\pm 1:$$

d'où il suit que, pour le cas de $r-\infty$, on satisfait à l'équation

$$fn(r,s)=0$$

au moyen des valeurs de s données par les formules (8), et à l'équation

$$(1-s^2)^{\frac{1}{2}}fn-1(r,s)=0,$$

ou, ce qui revient au même, aux deux suivantes :

$$(1-s^2)^{\frac{1}{2}}=0,\ fn-1(r,s)=0,$$

par les valeurs (9) et (10); savoir, à l'équation

$$(1-s^2)^{\frac{1}{2}}=0$$

par les valeurs (10) seulement, et à l'équation

$$fn-1(r,s)=0$$

par les valeurs (9): on doit en conclure (lemme 2) que, pour de très-grandes valeurs de r supérieures à une certaine limite R, les équations (6) résolues par rapport à s doivent respectivement fournir, la première n racines réelles très-peu différentes des valeurs (8), et la seconde $\overline{n-1}$ racines réelles très-peu différentes des valeurs (9). Supposons maintenant, dit M. Cauchy, que dans les équations (6) r vienne à décroître par degrés insensibles depuis

$$r=\text{R jusqu'à } r=0.$$

Il arrivera de deux choses l'une. Ou, dans cet intervalle, les $\overline{2n-1}$ valeurs réelles de s qui servent de racines aux équations (6), et qui varient avec r par degrés insensibles,



subsisteront toujours sans se confondre, et sans que l'ordre de leurs grandeurs respectives soit jamais altéré, ou quelques-unes de ces valeurs, d'abord différentes, deviendront égales entre elles. Il est inutile de considérer séparément le cas où quelques racines réelles finiraient par disparaître soit dans l'une soit dans l'autre des équations (6), parce qu'en faisant l'application du lemme 2 à ces mêmes équations, on reconnaît sans peine que le cas particulier dont il s'agit rentre dans la seconde des deux hypothèses qu'on vient de faire. De plus, il est facile de voir que la première hypothèse est inadmissible. En effet, a_n ne pouvant être nul, puisque l'équation (1) est supposée n'avoir pas de racines réelles, on ne saurait évidemment, pour de très-petites valeurs de r, satisfaire à la première des équations (6), ou, ce qui revient au même, à la première des équations (3), par des valeurs de

$$f = \text{Cos. } \varphi$$

comprises entre les limites ± 1. D'ailleurs, tant que la première des équations (6) conserve n racines réelles inégales, comme ces racines varient avec r par degrés insensibles, aucune d'elles ne peut dépasser les limites ± 1, sans avoir préalablement atteint ces mêmes limites; et d'autre part, si, pour une certaine valeur de r, on pouvait satisfaire à l'équation

$$f\,n(r, s) = 0$$

en supposant

$$f = \text{Cos. } \varphi = \pm 1,$$

la même valeur de r vérifierait la première équation (3) réduite par cette supposition à

$$r^n \pm a_1 r^{n-1} + a_2 r^{n-2} \pm \ldots \pm a_{n-1} r + a_n = 0,$$

et l'équation (1) aurait une racine réelle égale, au signe près, à cette valeur. Donc, puisque l'équation (1) n'a pas de racines réelles, on peut assurer que, pour de très-petites valeurs de r, la première des équations (6) résolue par

rapport à s n'aura plus de racines réelles, non-seulement entre les limites $s = \pm 1$, mais même hors de ces limites. La seconde des deux hypothèses entre lesquelles nous devions choisir est donc la seule admissible; et nous devons conclure, ajoute M. Cauchy, que r, venant à décroître au-dessous de la limite R, par degrés insensibles, les $\overline{2n-1}$ valeurs réelles de s qui servent de racines aux équations (6) varieront d'abord pendant un certain temps par degrés insensibles en conservant l'ordre de leurs grandeurs respectives; mais qu'à la fin une certaine valeur de r amènera l'égalité de deux ou plusieurs racines réelles. Il est de plus évident que la première égalité qui se présentera sera celle d'une ou de plusieurs racines qui se suivaient immédiatement dans l'ordre de grandeur observé pour $r = R$, c'est-à-dire pour des valeurs de r très-considérables, ou, ce qui revient au même, pour $r = \infty$; et comme l'inspection seule des équations (8) et (9) suffit pour faire voir que les diverses racines, rangées d'après cette loi, appartiennent alternativement à la première et à la seconde des équations (6), il est clair que la première égalité sera celle d'une ou de plusieurs racines de la première équation avec une ou plusieurs racines de la seconde. Enfin, comme avant cette première égalité aucune racine réelle de l'équation

$$fn(r, s) = 0$$

n'aura pu disparaître, les racines, qui deviendront alors égales entre elles, se trouveront nécessairement, par les raisons que l'on a développées ci-dessus, comprises entre les limites ± 1. Donc, r venant à décroître, les équations (6) finiront par obtenir une racine réelle commune s comprise entre les limites

$$\pm 1, \ c. q. f. d.$$

Qu'il soit toujours possible de décomposer un polynôme en facteurs réels du premier et du second degré; ou, en d'autres termes, que toute équation, dont le premier membre est une fonction rationnelle et entière de la variable x,

puisse toujours être vérifiée par des valeurs réelles ou imaginaires de cette variable : c'est une proposition que l'on a déjà prouvée de plusieurs manières. MM. Lagrange, Laplace et Gauss ont employé diverses méthodes pour l'établir, et M. Cauchy en a donné une démonstration fondée sur des considérations analogues à celles dont M. Gauss a fait usage. Quoi qu'il en soit, dans chacune des méthodes que l'on vient de citer, on fait une attention spéciale au degré de l'équation donnée, et quelquefois même on remonte de cette dernière à d'autres équations d'un degré supérieur. Ces considérations ayant paru à l'auteur étrangères à la question, il a pensé que le théorème dont il s'agit dépendait uniquement de la forme des deux fonctions réelles que produit la substitution d'une valeur imaginaire de la variable dans un polynôme quelconque ; et en suivant cette idée l'auteur est arrivé à une démonstration qui semble aussi directe et aussi simple qu'on puisse la désirer. Soit $f.x$: un polynôme quelconque en x : si l'on y substitue pour x une valeur imaginaire

$$u + v.\sqrt{-1},$$

ou aura

$$(1) \qquad f.(u + v\sqrt{-1}) = P + Q\sqrt{-1},$$

P et Q étant deux fonctions réelles de u et v. De plus, si l'on fait

$$(2) \qquad P + Q\sqrt{-1} = R(\text{Cos.}\,T + \sqrt{-1}\,\text{Sin.}\,T),$$

R sera ce qu'on appelle le module de l'expression imaginaire.

$$P + Q\sqrt{-1};$$

et sa valeur sera donnée par l'équation

$$(3) \qquad R^2 = P^2 + Q$$

Cela posé, le théorème à démontrer, c'est que l'on pourra toujours satisfaire par des valeurs réelles de u et de v aux deux équations

$$P = 0, Q = 0;$$



ou ce qui revient au même, à l'équation unique

$$R=0.$$

Il importe donc de savoir quelles sont les diverses valeurs que peut recevoir la fonction R, et comment cette fonction varie avec u et v; on y parviendra comme il suit. Supposons que les quantités u et v obtiennent à la fois les accroissemens h et k, et soient

$$\Delta P, \Delta Q, \Delta R,$$

les accroissemens correspondans de P, Q, R. Les équations (3) et (1) deviendront respectivement

$$(4) \qquad (R+\Delta R)^2=(P+\Delta P)^2+(Q+\Delta Q)^2$$

$$(5) \quad \begin{cases} P+\Delta P+(Q+\Delta Q)\sqrt{-1}=f(u+v\sqrt{-1}+h \\ +k\sqrt{-1})=f(u+v\sqrt{-1})+(h+k\sqrt{-1})f_1(u \\ +v\sqrt{-1})+(h+k\sqrt{-1})^2 f_2(u+v\sqrt{-1})+\text{etc.}\ldots \end{cases}$$

f_1, f_2, etc. .... désignant de nouvelles fonctions. Pour déduire de l'équation (5) les valeurs de

$$P+\Delta P \text{ et de } Q+\Delta Q,$$

il suffit de ramener le second membre à la forme

$$p+q\sqrt{-1}.$$

C'est ce que l'on fera en substituant à

$$f(u+v\sqrt{-1})$$

sa valeur

$$R(\text{Cos. } T+\sqrt{-1}\text{ Sin. } T),$$

et posant en outre

$$h+k\sqrt{-1}=\rho(\text{Cos. }\theta+\sqrt{-1}\text{ Sin. }\theta)$$

$$f_1(u+v\sqrt{-1})=R_1(\text{Cos. } T_1+\sqrt{-1}\text{ Sin. } T_1)$$

$$f_2(u+v\sqrt{-1})=R_2(\text{Cos. } T_2+\sqrt{-1}\text{ Sin. } T_2)\text{ etc.}\ldots$$

Après les réductions effectuées, l'équation (5) deviendra

$$(6)\begin{cases} P+\Delta P+(Q+\Delta Q)\sqrt{-1}=R\,\text{Cos.}\,T+R_1\rho\,\text{Cos.}\,(T_1+\theta)+R_2\rho^2\,\text{Cos.}\,(T^2+2\theta)+\text{etc.} \\ +[R\,\text{Sin.}\,T+R_1\rho\,\text{Sin.}\,(T_1+\theta)+R_2\rho^2\text{Sin.}\,(T_2+2\theta)+\ldots]\sqrt{-1} \end{cases}$$

et l'on en conclura

$$(7)\begin{cases} P+\Delta P=R\,\text{Cos.}\,T+R_1\rho\,\text{Cos.}\,(T_1+\theta)+R_2\rho^2\,\text{Cos.}\,(T_2+2\theta)+\ldots \\ Q+\Delta Q=R\,\text{Sin.}\,T+R_1\rho\,\text{Sin.}\,(T+\theta)+R_2\rho^2\,\text{Sin.}\,(T_2+2\theta)+\ldots \end{cases}$$

$$(8)\;(R+\Delta R)^2=[R\,\text{Cos.}\,T+R_1\rho\,\text{Cos.}\,(T_1+\theta)+R_2\rho^2\,\text{Cos.}\,(T_2+2\theta)+\ldots]^2+[R\,\text{Sin.}\,T+R_1\rho\,\text{Sin.}\,(T_1+\theta)+R_2\rho^2\,\text{Sin.}\,(T_2+2\theta)+\ldots]^2$$

supposons maintenant que, pour certaines valeurs attribuées aux variables u et v, l'équation

$$R=0$$

ne soit pas satisfaite. Si dans cette hypothèse R n'est pas nul, le second membre de l'équation (8) ordonné suivant les puissances ascendantes de ρ deviendra

$$R^2+2RR_1\rho\,\text{Cos.}\,(T_1-T+\theta)+\text{etc.}\ldots;$$

et par suite la quantité

$$(R+\Delta R)^2-R^2,$$

ou l'accroissement de R, ordonné suivant les puissances ascendantes de ρ, aura pour premier terme

$$2RR_1\rho\,\text{Cos.}\,(T_1-T+\theta).$$

Si dans la même hypothèse R_1, était nul, sans que R_2 le fût, l'accroissement de R^2 aurait pour premier terme

$$2RR_2\rho^2\,\text{Cos.}\,(T\;-T+2\theta),$$

etc. . . . . . Enfin ce premier terme deviendrait

$$2\,RR_n\,\rho^n\ \mathrm{Cos.}\,(T^n - T + n\theta),$$

si pour les valeurs données de u et v, toutes les quantités R, R_2 . . . . s'évanouissaient jusqu'à R_{n-1} inclusivement. D'ailleurs, si l'on attribue à ρ des valeurs positives très-petites, et à θ des valeurs quelconques, ou, ce qui revient au même, si l'on attribue aux quantités h et k des valeurs numériques très-petites; l'accroissement de R, savoir,

$$(R + \Delta R)^2 - R^2,$$

sera de même signé que son premier terme, représenté généralement par le produit

$$(9)\qquad 2\,RR_n\,\rho^n\ \mathrm{Cos.}\,(T_n - T + n\theta):$$

et, comme la valeur de θ étant arbitraire, on peut en disposer de mauière à rendre

$$\mathrm{Cos.}\,(T_n - T + n\theta),$$

c'est-à-dire le dernier facteur du produit (9), et par suite le produit lui-même, ou positif ou négatif; il en résulte que, dans le cas où des valeurs particulières, attribuées aux variables u et v ne vérifient par l'équation $R = o$, la valeur correspondante de R^2 ne peut être ni un *maximum*, ni un *minimum*. Donc, si l'on peut s'assurer *à priori* que R^2 admet une valeur *minimum*, on devra en conclure que cette valeur est nulle, et qu'il est possible de satisfaire à l'équation $R = o$. Or, R^2 admettra évidemmeut un *minimum* correspondant à des valeurs finies de u et de v, si pour de très-grandes valeurs numériques de ces mêmes variables, R^2 finit par devenir supérieure à toute quantité donnée. D'ailleurs si l'on fait

$$u + v\sqrt{-1} = r\,(\mathrm{Cos.}\,z + \sqrt{-1}\ \mathrm{Sin.}\,z);$$

à de très-grandes valeurs numériques de u et de v, correspondront de très-grandes valeurs de r et réciproquement.

Donc, pour que l'on puisse satisfaire à l'équation $R=0$ par des valeurs réelles et finies des variables u et v, il est nécessaire, et il suffit que la quantité R^2, déterminée par les équations

$$(10)\begin{cases} R^2 = P^2 + Q^2 \\ P + Q\sqrt{-1} = f[r(\text{Cos.}\, z + \sqrt{-1}\,\text{Sin.}\, z)] \end{cases}$$

finisse par devenir constamment pour de très-grandes valeurs de r, supérieure à tout nombre donné. La conclusion précédente subsiste également, que la fonction $f(x)$ soit entière ou non ; elle exige seulement que P et Q soient des fonctions continues des variables u et v, et que les quantités $R_{,}$, $R_{,,}$.. ne deviennent jamais infinies pour des valeurs finies de ces mêmes variables. Supposons en particulier que la fonction $f(x)$ soit entière, et faisons en conséquence

$$f(x) = a_0 x^n - a_1 x^{n-1} + \ldots + a_{n-1} x + a_n.$$

Les équations (10) donneront

$$P + Q\sqrt{-1} = f[r\,\text{Cos.}\, z + r\,\text{Sin.}\, z\sqrt{-1}] = a_0 r^n\,\text{Cos.}\, nz + a_1 r^{n-1}\,\text{Cos.}\,(n-1)z + \ldots + a_{n-1} r\,\text{Cos.}\, z + a_n + (a_0 r^n\,\text{Sin.}\, nz + a_1 r^{n-1}\,\text{Sin.}\,(n-1)z + \ldots + a^{n-1} r\,\text{Sin.}\, z)\sqrt{-1},$$

$$P = a_0 r^n\left[\text{Cos.}\, nz + \frac{a_1}{a_0}\frac{\text{Cos.}\,(n-1)z}{r} + \ldots + \frac{a_{n-1}}{a_0}\frac{\text{Cos.}\, z}{r^{n-1}} \frac{a_n}{a_0}\cdot\frac{1}{r^n}\right],$$

$$Q = a_0 r^n\left[\text{Sin.}\, nz + \frac{a_1}{a_0}\frac{\text{Sin.}\,(n-1)z}{r} + \ldots + \frac{a_{n-1}}{a_0}\frac{\text{Sin.}\, z}{r^{n-1}}\right],$$

$$R^2 = P^2 + Q^2 = a^2{}_0\, r^{2n}\left[1 + \frac{2a_1\,\text{Cos.}\, z}{a_0}\frac{1}{r} + \ldots + \left(\frac{a_n}{a_0}\right)^2\frac{1}{r^{2n}}\right],$$

or, il est clair que, pour de très-grandes valeurs de r, la valeur précédente de R^2 finira par surpasser toute quantité

donnée. Donc, en vertu de ce qui a été dit plus haut, l'on pourra satisfaire par des valeurs réelles de u et de v à l'équation

$$R = o$$

ou, ce qui revient au même, aux deux suivantes;

$$P = o, Q = o.$$

Au reste, la méthode ci-dessus exposée n'est pas uniquement applicable au cas où la fonction $f(x)$ est entière, et, lors même que cette fonction cesse de l'être, les raisonnemens dont on a fait usage, peuvent servir à décider s'il est possible de satisfaire à l'équation

$$f(x) = o$$

par des valeurs réelles ou imaginaires de la variable (x). *Société philomathique*, 1817, *pages* 5 *et* 161.

ÉQUATIONS. (Leur intégration linéaires aux différences partielles, et en particulier de l'équation générale du mouvement des fluides.) — MATHÉMATIQUES. — *Observations nouvelles.* — M. POISSON. — 1819. — L'équation dont s'est principalement occupé ce mathématicien, est celle-ci :

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} = a^2 \left(\frac{d^2 \varphi}{dx^2} + \frac{d^2 \varphi}{dy^2} + \frac{d^2 \varphi}{dz^2} \right), \quad (1)$$

dans laquelle a est un coefficient constant. C'est de la quantité φ, déterminée par cette équation, que dépendent, comme on sait, les lois des petits mouvemens des fluides élastiques, lorsqu'on suppose constantes la densité naturelle et la température du fluide. Les essais qu'on a tentés pour en trouver l'intégrale complète, en conservant les quatre variables indépendantes t, x, y, z, ont conduit à des résultats si compliqués, qu'il serait impossible d'en faire aucun usage. Cependant l'intégrale à laquelle M. Poisson est parvenu est d'une forme très-simple, et voici le procédé qu'il a mis en usage pour l'obtenir : en dési-

gnant par U une fonction quelconque de x, y, z, il fait, pour abréger,

$$\frac{d^2 U}{dx^2} + \frac{d^2 U}{dy^2} + \frac{d^2 U}{dz^2} = \delta U;$$

et nous conviendrons de représenter par

$$\delta^2 U,\ \delta^3 U,\ \delta^4 U,\ \text{etc.},$$

ce que devient δ U lorsqu'on y met

$$\delta U,\ \delta^2 U,\ \delta^3 U,\ \text{etc.},$$

à la place de U; en sorte qu'on ait généralement

$$\delta^n U = \delta\,.\,\delta^{n-1} U.$$

Au moyen de cette notation, l'intégrale complète de l'équation (1) en série ordonnée suivant les puissances de t, sera

$$\varphi = U + \frac{a^2 t^2}{2}\,\delta U + \frac{a^4 t^4}{2.3.4}\,\delta^2 U + \frac{a^6 t^6}{2.3.4.5.6}\,\delta^3 U + \text{etc.}$$
$$+ t V + \frac{a^2}{2.3}\,\delta V + \frac{a\ t^5}{2.3.4.5}\,\delta^2 V + \text{etc.};$$

U et V étant les deux fonctions arbitraires. La première partie se déduit de la seconde, en la différenciant par rapport à t, et y mettant U à la place de V; si donc nous faisons

$$T = t V + \frac{a^2 t^3}{2.3}\,\delta V + \frac{a^4 t^5}{2.3.4.5}\,\delta^2 V + \text{etc},$$

il nous suffira de chercher l'expression de cette quantité T sous forme finie, par le moyen des intégrales définies. D'après les analogies connues entre les puissances et les différences, nous aurons

$$\delta^n V = (g^2 + h^2 + k^2)^n V;$$

pourvu que dans le développement du second membre, les lettres g, h, k, soient des signes d'opérations qui indiquent des différentielles relatives à x, y, z, divisées res-

pectivement par dx, dy, dz. De cette manière, la série précédente deviendra

$$T = \left(1 + \frac{a^2 t^2}{2.3}(g^2 + h^2 + k^2) + \frac{a^4 t^4}{2.3.4.5}(g^2 + h^2 + k^2)^2 + \text{etc.}\right) t\,V.$$

Or, M. Poisson a démontré dans son mémoire, que si l'on fait

$$g^2 + h^2 + k^2 = p^2,$$

on aura, quelle que soit la fonction f, ce résultat général :

$$\int\int f(g\,\text{Cos}.\,u + h\,\text{Sin}.\,u\,\text{Sin}.\,v + k\,\text{Sin}.\,u\,\text{Cos}.\,v)\,\text{Sin}.\,u\,du\,dv$$
$$= 2\pi \int f(p\,\text{Cos}.\,\theta)\,\text{Sin}.\,\theta\,d\theta; \quad (2)$$

les intégrales étant prises depuis

$u = 0$, $v = 0$, $\theta = 0$, jusqu'à $u = \pi$, $v = 2\pi$, $\theta = \pi$, et π désignant, à l'ordinaire, le rapport de la circonférence au diamètre. Soit, de plus,

$$g\,\text{Cos}.\,u + h\,\text{Sin}.\,u\,\text{Sin}.\,v + k\,\text{Sin}.\,u\,\text{Cos}.\,v = \alpha;$$

en prenant successivement

$$f\alpha = \alpha^{2n},\ f\alpha = \alpha^{2n+1},$$

et supposant n un nombre entier et positif, on conclut de cette équation (2),

$$\int\int \alpha^{2n}\,\text{Sin}.\,u\,du\,dv = \frac{4\pi p^{2n}}{2n+1}$$
$$\int\int \alpha^{2n+1}\,\text{Sin}.\,u\,du\,dv = 0;$$

et, au moyen de ces résultats, on peut écrire la valeur de T sous cette forme :

$$T = \frac{1}{4\pi}\int\int\left(1 + a t \alpha + \frac{a^2 t^2 \alpha^2}{2} + \frac{a^3 t^3 \alpha^3}{2.3} + \frac{a^4 t^4 \alpha^4}{2.3.4} + \text{etc.}\right) t\,V\,\text{Sin}.\,u\,du\,dv,$$

ou, ce qui est la même chose,

$$T = \frac{t}{4\pi} \int \int e^{\alpha t \alpha} V \,\text{Sin}.\, u\, du\, dv;$$

e étant la base des logarithmes népériens. Mais x', y', z' étant trois quantités quelconques, on a, en vertu des mêmes analogies que nous venons de citer,

$$e^{\delta x'} e^{hy'} e^{kz'} f(x, y, z) = f(x + x', y + y', z + z');$$

remettant donc pour α sa valeur, et faisant

$$V = f(x, y, z),$$

nous aurons

$$e^{\alpha t \alpha} V = f(x + at\, \text{Cos}.\, u, y + at\, \text{Sin}.\, u\, \text{Sin}.\, v, z + at\, \text{Sin}.\, u\, \text{Cos}.\, v),$$

au moyen de quoi la valeur de T se trouve exprimée sous forme finie, comme on le désirait. Si nous faisons de même U=F (x, y, z), nous déduirons l'expression de la partie de φ qui dépend de U, de cette valeur de T; en la différenciant par rapport à t, et y substituant la fonction F à f. Donc, en comprenant le diviseur 4π dans les fonctions arbitraires F et f, nous aurons pour l'intégrale complète de l'équation (1) sous forme finie :

$$\varphi = \int \int f(x + at\, \text{Cos}.\, u, y + at\, \text{Sin}.\, u' \text{Sin}\, z + at\, \text{Sin}.\, u\, \text{Cos}.v)\, t\, \text{Sin}.\, u\, du\, dv;$$

$$+ \frac{d.}{dt} \int \int f(x + at\, \text{Cos}.\, u, y + at\, \text{Sin}.\, u\, \text{Sin}.\, v, z + at\, \text{Sin}.\, u\, \text{Cos}.\, v)\, t\, \text{Sin}.\, u\, du\, dv;$$

les limites des intégrales étant toujours

$$u = 0 \text{ et } u = \pi,\ v = 0 \text{ et } v = 2\pi.$$

On pourra se servir de cette formule pour résoudre, par rapport au mouvement des fluides, des problèmes qui n'ont pas encore été résolus, ou qui ne l'ont été que dans des cas particuliers. *Société philomathique*, 1819, *page* 113. *Mémoires de l'Institut, sciences physiques et mathématiques*, 1818, *tome* 3, *page* 121.

ÉQUATIONS. (Réalité et signes des racines des). — Mathématiques. — *Observations nouvelles.* — M. Dubourguet. — 1814. — Le mémoire présenté à l'Institut par l'auteur sur cet objet renferme de grands tableaux dans lesquels ce mathématicien a exposé l'analyse complète de tout ce qui peut arriver dans les équations du cinquième et du sixième degré, relativement au nombre des racines réelles, à leurs signes, à l'égalité de deux ou d'un plus grand nombre de racines, et même à l'expression de quelques-unes d'entre elles lorsque certaines relations ont lieu entre les coefficiens de ces équations. Ces tableaux sont au nombre de huit pour les équations du cinquième degré, et de seize pour celles du sixième. La méthode que l'auteur a suivie pour les former, est fondée sur la discussion des courbes. Il construit, par exemple, l'équation générale du sixième degré, au moyen d'une section conique rapportée à ses axes principaux, et d'une courbe parabolique du troisième ordre. La question consiste alors à reconnaître la possibilité de l'intersection de ces deux courbes; le nombre de points dans lesquels elles peuvent se couper ou se toucher, et la situation de ces points à droite ou à gauche de l'origine des abscisses. Pour y parvenir l'auteur emploie différentes considérations, fondées sur la forme de ces courbes, et s'appuie particulièrement sur un principe qui ne serait pas exact si on l'énonçait sans restrictions, mais qui est toujours vrai; dans le cas où il en fait usage. Ce principe consiste en ce que, si deux courbes se coupent en deux points, l'ordre de grandeur des sous-tangentes se renverse en passant d'une intersection à l'autre, c'est-à-dire, que celle des deux lignes qui a la plus petite sous-tangente à la première intersection a, au contraire, la plus grande à la seconde. Il n'est vrai qu'autant que la tangente de chaque courbe ne devient pas parallèle à l'une des abscisses, entre les deux intersections, ainsi que l'auteur le suppose toujours dans les applications qu'il en fait. Il en conclut qu'entre ces deux points, les sous-tangentes des deux courbes deviennent égales pour

une même abscisse, ce qui lui fournit une équation de condition qui n'est que du quatrième degré, et dont par conséquent, on connaît le nombre et les signes des racines réelles. M Cauchy ayant donné une méthode directe et applicable aux équations littérales de tous les degrés, pour déterminer le nombre et les signes de leurs racines réelles, les recherches de M. Dubourguet ont moins d'intérêt qu'à l'époque déjà très-éloignée où il les a entreprises ; mais les résultats auxquels il est parvenu peuvent néanmoins être utiles, et l'on doit lui savoir gré du travail immense qu'ils supposent. *Société philomathique* 1815 *page* 14.

ÉQUATIONS aux différences mêlées (considérations sur les). — Mathématiques. — *Observations nouvelles.* — M. Biot an viii. Les équations aux différences mêlées sont, selon ce savant, celles qui expriment une relation entre les coefficiens différentiels, et les différences des variables qui les composent. Elles donnent lieu à des considérations qui se rapprochent de celles que font naître les équations différentielles et les équations aux différences. M. Biot s'est proposé de présenter le tableau de ces analogies, pour les équations du premier ordre. Il est d'abord conduit à les partager en deux divisions ; l'une comprend les équations aux différences successives, l'autre les équations aux différences mêlées, proprement dites. Le nom des premières indique suffisamment qu'elles résultent de la variation aux différences finies d'une équation aux différences infiniment petites, ou de la différentiation aux différences infiniment petites d'une équation aux différences finies. Les autres peuvent être considérées comme le résultat de l'élimination d'un certain nombre de constantes arbitraires entre une équation primitive ou finie et ses dérivées, tant aux différences finies qu'aux différences infiniment petites. M. Biot observe que cette manière de les envisager est sans doute trop particulière, mais elle suffit à son objet, qui est de leur appliquer les considérations géométriques. Il donne les moyens de distinguer si une

équation proposée est aux différences mêlées proprement dites ou aux différences successives ; et il fait voir que, dans ce dernier cas, la recherche des équations primitives ne dépend que du calcul intégral ordinaire. Les équations aux différences mêlées comportent des intégrales indirectes analogues à celles des équations aux différences finies, et aux solutions particulières des équations aux différences infiniment petites. Elles s'obtiennent par des méthodes semblables; l'auteur les développe, et, à l'aide des considérations géométriques, il montre ce qu'elles représentent. Euler, dans plusieurs mémoires, a traité un grand nombre de questions dans lesquelles il s'agit de déterminer la nature de certaines courbes, d'après des relations données entre des points infiniment voisins de ces mêmes courbes, et des points éloignés. Ce grand géomètre employant pour résoudre ces problèmes, des méthodes indirectes et particulières à chacun d'eux, M. Biot fait voir que tous les problèmes de ce genre sont du ressort du calcul aux différences mêlées; et pour en donner des exemples, il a réuni dans son mémoire, et résolu par cette méthode, un grand nombre de questions pareilles à celles dont il vient d'être parlé. De ce nombre sont toutes celles qu'Euler s'est proposées dans un mémoire ayant pour titre: *De insigni promotione methodi tangentium inversæ.* (Petersbourg, t. 10). Voici une de ces questions. *Trouver toutes les courbes* M Z *qui jouissent de cette propriété, qu'en partant de l'un quelconque de ces points* M *et abaissant une normale* M P' *cette normale soit égale à l'ordonnée* P' M' *élevée par son pied et ainsi de suite.* (*Voy. fig.* 6, *pl.* IV, *bull.* n°. 33.)

soit $AP = x$ $PM = y$, $A'R' = x'$, $P'M' = y$;

la sous-normale sera $\frac{ydy}{dx}$ et les équations du problème seront :

$$y'^2 = y^2 + \frac{y^2 dy^2}{dx^2} \Big\} (A)$$

Il faut observer que ces deux équations ne doivent pas avoir lieu par elles-mêmes, mais seulement de manière que, l'une étant donnée, l'autre ait lieu.

Si l'on différencie la première aux différences infiniment petites, et qu'on fasse usage de la seconde, on trouvera

$$\frac{y'\,dy'}{dx'} = \frac{y\,dy}{dx}.$$

On peut donc, au système des équations (A), substituer les deux suivantes :

$$\left.\begin{array}{l} y'^2 = y^2 + \dfrac{y^2\,dy^2}{dy^2} \\ \dfrac{y'd\,y'}{dx'} = \dfrac{ydy}{dx} \end{array}\right\}(A')$$

Ces deux équations peuvent se mettre sous la forme

$$\left.\begin{array}{l} \Delta\,(y^2) = \dfrac{y^2\,dy^2}{dx^2} \\ \Delta\left\{\dfrac{ydy}{dx}\right\} = 0 \end{array}\right\}(A'')$$

La seconde nous apprenant que la quantité $\frac{ydy}{dx}$ est constante aux différences finies, on peut profiter de cette circonstance pour intégrer la première ; et, représentant par ω une quantité dont la différence est l'unité, on aura

$$\left.\begin{array}{l} y^2 = t^2\,\omega + T \\ \dfrac{ydy}{dx} = t \end{array}\right\}$$

t et T étant des fonctions arbitraires de Sin. $2\,\pi\,\omega$, et Cos. $2\,\pi\,\omega$ et π, la demi-circonférence dont le diamètre égale 1.

On voit par-là que ce problème, qui était originairement aux différences mêlées, est ramené aux différences ordinaires infiniment petites. On peut aisément obtenir l'intégrale finie, car au moyen de l'intégration par parties on déduira facilement des équations précédentes les suivantes :

$$\left.\begin{array}{l} x = b + t\,\omega + \dfrac{t^2}{2}\,\dfrac{d\omega}{dt} - \dfrac{dV}{dt} \\ y^2 = t^2\,\omega + t^3\,\dfrac{d\omega}{dt} - 2\,\dfrac{dV}{dt} + 2V \end{array}\right\}$$

entre lesquelles il ne reste plus qu'à éliminer ω; les lettres V et t désignent des fonctions arbitraires Sin. $\pi\,\omega$ et Cos. $\pi\,\omega$.

Ce qui s'accorde parfaitement avec le résultat d'Euler. *Bulletin des sciences, par la société philom.*, *an* VIII, *p.* 186. *Recueil des savans étrangers, même année*, *t.* Ier, *page* 296.

ÉQUATIONS ALGÉBRIQUES (Détermination du nombre et des racines réelles dans les). — MATHÉMATIQUES. — *Observations nouvelles.* — M. CAUCHY. — 1813. — La question qui fait l'objet du mémoire de l'auteur peut être envisagée sous deux points différens, selon qu'il s'agit des équations littérales, ou selon que l'on considère une équation dont tous les coefficiens sont donnés en nombres. Dans le second cas, le problème se résout complétement en formant par les règles connues une équation auxiliaire dont les racines sont les carrés des différences entre celles de la proposée, ce qui fournit le moyen d'assigner une quantité moindre que la plus petite de ces différences, et par suite de déterminer, non-seulement le nombre des racines réelles, mais aussi des limites entre lesquelles chacune des racines est comprise; mais relativement aux équations littérales, la question consiste à trouver des fonctions rationnelles de leurs coefficiens, dont les signes déterminent dans chaque cas particulier le nombre et l'espace de leurs racines réelles. Or, ce n'était jusqu'à présent (1813) que pour les équations des cinq premiers degrés qu'on était parvenu à former de semblables fonctions, et M. Cauchy s'est proposé de compléter cette partie de l'algèbre, en donnant une méthode applicable aux équations littérales de tous les degrés. Pour cela représentons par $x=0$, l'équation proposée x étant un polygone en x du degré n; appelons x' le premier coefficient différentiel ou la fonction prime de x; et désignons de même par x'' la fonction prime de x'. On démontre aisément par la considération des courbes paraboliques, que, si l'on substitue successivement toutes les racines réelles de l'équation $x'=a$ dans le produit xx'', le nombre des valeurs négatives de ce produit moins le nombre de ses valeurs positives est égal au nombre des racines réelles de $x=0$, diminué d'une unité; de sorte que si l'on savait résoudre l'équation $X'=0$, on déterminerait immédiatement, à l'aide de ce principe, le nombre des racines réelles de la proposée. Au lieu de résoudre cette équation, supposons que l'on en

forme une autre, dont les racines soient les valeurs du produit xx'' prises avec des signes contraires, et correspondantes à toutes les racines réelles ou imaginaires de $x'=0$. Cette équation auxiliaire sera du même degré que $x'=0$ ou du degré $n-1$, et elle s'obtiendra par les règles ordinaires de l'élimination. Or, les valeurs de $x'\,x''$ qui répondent à des racines imaginaires de $x'=0$ pourront quelquefois être réelles; mais alors ce produit aura nécessairement des valeurs égales ; si donc on suppose pour un moment que l'équation auxiliaire n'ait pas de racines égales, il sera certain que le nombre de ses racines positives, moins le nombre de ses racines négatives, sera égal à celui des racines réelles de la proposée diminué d'une unité. Ainsi la détermination de ce dernier nombre, pour une équation du degré n, se trouve ramenée à celle de la différence entre les nombres de racines positives et de racines négatives pour une autre équation du degré $n-1$. Voici comment M. Cauchy résout ce second problème. Soit z l'inconnue de l'équation auxiliaire, et $Z=0$, cette équation, de manière que Z désigne un polynome en z du degré $n-1$, M. Cauchy forme une seconde équation auxiliaire dont les racines sont les valeurs du produit $Z\,Z''$, multipliées par celles de z et prises avec des signes contraires, c'est-à-dire, les valeurs de la fonction $-z\,Z\,Z''$ qui répondent aux racines de $Z'=0$; Z' et Z'' désignent à l'ordinaire les deux premières fonctions dérivées de Z. Cette seconde équation auxiliaire s'obtiendra, comme la première, par les règles de l'élimination, et elle sera du même degré que $Z'=0$, du degré $n-2$; si l'on suppose qu'elle n'a pas de racines égales, elle jouira d'une propriété qui consiste en ce que la différence entre les nombres de ses racines positives et celui de ses racines négatives étant augmenté ou diminué d'une unité, donnera la même différence relativement aux racines positives et négatives de l'équation $Z=0$. Cette différence, pour la première auxiliaire, se conclura donc de celle qui a lieu pour la seconde, et il suffira de savoir si l'on doit augmenter ou diminuer

celle-ci d'une unité. Or, cela dépendra uniquement des signes des derniers termes dans les équations $Z=0$, et $Z'=0$; car si elles ont toutes deux un nombre pair, ou toutes deux un nombre impair de racines positives, auquel cas leurs derniers termes seront de même signe, il faudra diminuer d'une unité la différence relative à la seconde auxiliaire pour en conclure celle qui se rapporte à la première; et au contraire il faudra l'augmenter d'une unité, lorsque l'une de ces équations $Z=0$ et $Z'=0$ aura un nombre pair, et l'autre un nombre impair de racines positives, c'est-à-dire, lorsque leurs derniers termes seront de signes différens. En observant donc que le dernier terme du polynome Z' est du même signe que l'avant-dernier du polynome Z, M. Cauchy énonce cette règle générale : l'excès du nombre des racines positives sur celui des racines négatives de l'équation $Z=0$ est égal au même excès par rapport à la seconde équation auxiliaire diminuée ou augmentée d'une unité, selon que le produit des coefficiens des deux derniers termes du polynome Z est une quantité positive ou négative. Concevons d'après cela que l'on forme une troisième équation auxiliaire qui se déduise de la seconde, comme celle-ci se déduit de $Z=0$; puis une quatrième qui se déduise de la troisième et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'enfin on soit parvenu à une équation du premier degré, ce qui formera un nombre $n-1$ d'équations, puisque la première $Z=0$ est du degré $n-1$, et que le degré s'abaisse d'une unité en passant d'une auxiliaire à la suivante. Supposons que dans chacune de ces $n-1$ équations, on fasse le produit des coefficiens des deux derniers termes, il résulte de la règle que l'on vient d'énoncer, que la différence entre les nombres des racines positives et des racines négatives de la première auxiliaire $Z=0$, sera égale au nombre de ces produits qui seront négatifs, moins le nombre de ceux qui seront positifs; donc aussi, d'après la relation qui existe entre cette auxiliaire et la proposée $X=0$, le nombre des racines réelles de celles-ci, diminué d'une

unité, sera égal à cette même différence entre les nombres des produits des signes différens. Ainsi, par les signes de $n - 1$ fonctions rationnelles des coefficiens de la proposée, on pourra juger du nombre de ses racines réelles. Pour qu'elles le soient toutes, il faudra que toutes ces fonctions soient négatives, et pour qu'elles soient toutes imaginaires, il suffira que le nombre des positives surpasse d'une unité celui des négatives. Les principaux théorèmes sur lesquels l'auteur a fondé sa méthode sont ceux que Dugua avait trouvés par la considération des courbes paraboliques, et dont une partie a été démontrée analytiquement par M. Lagrange dans son Traité de la résolution des équations numériques. Personne avant M. Cauchy n'avait employé la seconde espèce d'équations auxiliaire, c'est-à-dire, celles qui ont pour racines les valeurs du produit précédent multipliées par les valeurs respectives de l'inconnue. Son mémoire a été jugé digne de l'approbation de la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, qui l'a inséré dans le recueil des savans étrangers. *Séance de l'Institut du* 6 *décembre* 1813. *Rapport sur un mémoire de M. Cauchy. Société philomathique*, 1814, *page* 95.

ÉQUATIONS AUX DIFFÉRENCES PARTIELLES (Intégrations des), et *Vibrations des surfaces.* — MATHÉMATIQUES. — *Observations nouvelles.* — M. BIOT. — AN VIII. — Ce mémoire est destiné à éclaircir quelques-unes des difficultés que présente la théorie des équations différentielles partielles. L'auteur fait voir d'abord que ces équations comportent toujours une intégrale, composée d'une suite finie ou infinie de termes, et complétée par un nombre de fonctions arbitraires égal à l'ordre de l'équation : chacune de ces fonctions renferme autant de quantités indépendantes qu'il y a dans la proposée de variables, moins deux, ce qui fixe l'étendue des intégrales générales. On parvient à ce résultat, en développant la variable principale en série, à l'aide du théorème de Taylor;

la généralité que l'intégrale comporte se trouve démontrée par l'indétermination des premiers termes de la série. Ces considérations donnent le moyen d'obtenir des intégrales particulières très-étendues, en disposant des fonctions arbitraires qui complètent la série pour l'arrêter ou la rendre sommable. Lorsque la proposée est linéaire, et qu'on connaît une de ses intégrales particulières, l'auteur donne le moyen d'en obtenir une infinité d'autres par l'intégration ou la différenciation de celle qui est déja donnée. L'usage des intégrales par série est d'autant plus important, qu'il est le plus souvent impossible d'exprimer en termes finis l'intégrale générale. Pour le prouver, l'auteur considère la forme qu'elle devrait avoir dans cette hypothèse, et il fait voir que cette supposition montre, outre les coefficiens de la question proposée, des relations d'autant plus nombreuses, que le nombre des variables est plus grand. Au second ordre, ces conditions sont les mêmes que pour la décomposition des polynômes en facteurs du second degré. Il suit de là que les équations différentielles partielles ne peuvent être intégrées en termes finis d'une manière générale que dans des cas très-particuliers, eu égard au grand nombre de ceux dans lesquels cette intégration est impossible. Pour appliquer ces considérations à un exemple, l'auteur se propose de déterminer les mouvemens des surfaces vibrantes. Il donne, indépendamment de toute hypothèse et d'après le principe des vitesses virtuelles, l'équation générale de ces mouvemens, quelle que soit la nature de la surface. Considérant ensuite le cas où la surface est plane, les limites étant fixes et les vibrations très-petites, il parvient à une équation qu'Euler avait aussi obtenue par une marche différente. Cette équation est précisément celle qui établit la continuité des fluides ; et, en lui appliquant les remarques précédentes, on voit qu'elle n'a pas d'intégrale générale en termes finis. L'auteur développe l'intégrale en série, et en déduit celle des circonstances du mouvement de la surface qui ne dépendent point de la convergence de cette série, mais seulement

de sa forme et de son retour périodique à la même valeur. Ainsi, lorsque la plaque vibrante est rectangulaire, on voit par cette analyse que si l'on divise un de ses côtés en parties égales, et qu'au premier point de division on applique un chevalet mobile parallèle aux côtés adjacens, la surface pendant son mouvement se partagera en rectangles qui vibreront isolément, et l'on obtiendra des carreaux si l'on fait la même opération sur les autres côtés de la plaque. La théorie conduit donc aussi à l'existence des lignes de repos que M. Chaldny avait déjà reconnues dans ses expériences. (*Bull. des sciences par la société philom.*, *an* VIII, *p.* 151. (*Mémoires de l'Inst.*, *sciences physiques et mathématiques*, *t.* 4, *p.* 21.) — *Observations nouvelles.* — M. Poisson — An XII. — L'intégrale d'une équation aux différences partielles d'un ordre quelconque n, doit en général renfermer un nombre n de fonctions arbitraires; mais il existe des cas particuliers dans lesquels ces fonctions se réduisent à un moindre nombre, sans que l'intégrale perde rien de sa généralité. Ces cas ont lieu lorsque les plus hautes différences, relatives à l'une des variables, manquent dans l'équation aux différences partielles. Ainsi z étant une fonction de x et de y, si l'on a pour déterminer cette fonction, une équation aux différences partielles de l'ordre quelconque n, dans laquelle la plus haute différence de z relative à x, soit

$$\frac{d^m z}{d x^m}$$

m étant $< n$, et qui ne contienne pas les différences de

$$\frac{d^m z}{d x^m}$$

relatives à y; la valeur la plus générale de z, qu'on puisse déduire de cette équation, ne comportera qu'un nombre m de fonctions arbitraires. Si donc on obtenait une intégrale de cette équation, qui renfermât un plus grand nombre de fonctions arbitraires, on pourrait être certain que ces fonctions ne sont point essentiellement distinctes et irréductibles. Pour démontrer cette proposition, M. Poisson

suppose la fonction z, développée suivant les puissances de x; on aura par le théorème de Taylor,

$$z = Z + Z'x + Z''\frac{x^2}{2} + Z'''\frac{x^3}{2\,3} + \text{etc. } Z, Z', Z'' \text{ etc.}$$

désignant les valeurs de

$$, \frac{dz}{dx}, \frac{d^2 z}{dx^2}, \text{ etc.}$$

dans lesquelles on a fait $x = 0$, après les différentiations. Or, dans cette série les m premiers coefficiens

$$Z, Z', Z'', \ldots\ldots Z^{(m-1)},$$

resteront seuls arbitraires; car, d'après la forme que l'on a supposée à l'équation qu'il s'agit d'intégrer, il est visible qu'on en peut déduire, par de simples différenciations, les valeurs de toutes les différences de z relatives à x, à partir de celle de l'ordre m; faisant ensuite $x = 0$ dans ces valeurs, on aura celles de $Z^{(m)}$ $Z^{(m-1)}$, etc., en fonctions des coefficiens Z, Z', Z'',... $Z^{(m-1)}$, et de leurs différences relatives à y. Prenons, pour exemple de ce que nous venons d'avancer, l'équation fort simple

$$\frac{dz}{dx} = \frac{z}{dy^2}:$$

Son intégrale en série, ordonnée suivant les puissances de x, et obtenue, soit par le théorème de Taylor, soit par la méthode des coefficiens indéterminés, est

$$z = \psi y + x \, . \frac{d^2 \psi y}{dy^2} + \frac{x^2}{2} . \frac{d^4 . \psi y}{dy^4} + \frac{x^3 . d^6 . \psi y}{2.3 \; dy^6} + \text{etc.},$$

$\psi\, y$ étant une fonction arbitraire et la seule que renferme cette intégrale. L'intégrale de cette équation, ordonnée suivant les puissances de y, serait

$$Z = \varphi\, x + y\,\pi\, x + \frac{y^2}{2}\varphi' x + \frac{y^3}{2.3}\varphi' x + \frac{y^4}{2.3\;4}\varphi'' x$$
$$+ \frac{y^6}{2.3.4.5}\pi'' x + \text{etc.}$$

φx et πx étant deux fonctions arbitraires. Ces deux intégrales devant être équivalentes, il faut que les deux fonctions $\varphi\, x$ et $\pi\, x$ se réduisent à une seule, sans que la seconde valeur

de z perde rien de sa généralité ; or, c'est ce qui arrive en effet, et, pour le faire voir, il suffit de développer les fonctions φx et πx suivant les puissances de x, et d'ordonner la seconde valeur de z, aussi suivant les puissances de x. En faisant

$$\varphi x = A + B x + \frac{C x^2}{2} + \frac{D x^3}{2.3} + \text{etc.},$$

$$\text{et } \pi x = A' + B' x + \frac{C' x^2}{2} + \frac{D' x^3}{2.3} + \text{etc,}$$

on aura

$$z = A + A'y + \frac{By^2}{2} + \frac{B'y^3}{2.3} + \frac{Cy^4}{2.3.4} + \frac{C'y^5}{2.3.4.5} + \frac{Dy^6}{2.3.4.5.6} + \text{etc.} + x\left(B + B'y + \frac{Cy^2}{2} + \frac{C'y^3}{2.3} + \frac{Dy^4}{2.3.4} + \text{etc.}\right) + \frac{x^2}{2}\left(C + C'y + \frac{Dy^2}{2} + \text{etc.}\right) + \text{etc.}$$

La partie indépendante de x, dans cette série, peut être regardée comme le développement d'une fonction arbitraire de y, et en représentant cette fonction par ψy la série entière deviendra

$$z = \psi y + x \frac{d^2 \psi y}{dy^2} + \frac{x^2}{2} \frac{d^4 . \psi y}{dy^4} + \text{etc.}$$

c'est-à-dire, la première valeur de z. L'intégrale de l'équation $\frac{dz}{dx} = \frac{d^n z}{dx^n}$, de l'ordre quelconque n, ne renfermerait qu'une seule fonction arbitraire, si on l'ordonnait suivant les puissances de x, et elle en contiendrait un nombre n, si on la développait suivant les puissances de y équation du quatrième ordre, comme

$$\frac{d^4 z}{dx^2 dy^2} = \frac{d^3 z}{dy^3} + \frac{d^3 z}{dx^3},$$

ne renfermerait que trois fonctions arbitraires, soit que la valeur de z fût ordonnée suivant les puissances de x, soit qu'elle le fût suivant celles de y. Mais en ordonnant cette valeur suivant les puissances d'une autre variable, fonction de x et de y, on pourrait obtenir une intégrale

qui renfermât quatre fonctious arbitraires. Ces fonctions se réduiraient à trois par des transformations convenables. En général les équations de l'ordre n, dont les intégrales comportent moins de n fonctions arbitraires, sont de l'espèce de celles qui ne peuvent être intégrées sous forme finie, et c'est parce que ces intégrales sont sous la forme de séries, qu'il arrive que deux, ou un plus grand nombre de fonctions arbitraires, peuvent se réduire à une seule. Les remarques que l'on vient de faire s'étendent aux équations d'un ordre quelconque, entre un nombre quelconque de variables. (*Société philomathique*, *bull.* 89, *p.* 227, *an* XII.) — 1815. — Lorsqu'on a une équation aux différences partielles du premier ordre, à trois variables et non linéaire par rapport aux différences, on fait dépendre son intégration de celle d'une autre équation linéaire et à quatre variables. L'intégrale de celle-ci renferme une fonction arbitraire de deux quantités, ce qui semblerait devoir en introduire une semblable dans l'intégrale de la proposée, laquelle ne doit cependant conteuir qu'une fonction d'une seule quantité. Dans les leçons sur le calcul des fouctions (*journal de l'École polytechnique*, 12eme. *cahier*, *page* 311), M. Lagrange dit que cette difficulté l'a long-temps tourmenté et qu'il est enfin parvenu à la résoudre, en employant un changement de variables au moyen duquel il fait voir que la fonction double se réduit toujours à une fonction simple; mais cette méthode a l'inconvénient, ainsi que M. Lacroix l'a remarqué dans la seconde édition de son Calcul intégral (*tome* 2, *page* 555), de compliquer la forme générale de l'intégrale qui se trouve alors représentée par le système de trois équations, tandis que dans chaque cas elle doit être exprimée par deux équations seulement. En suivant une marche différente, on parvient, d'une manière qui semble plus directe, à lever complètement la difficulté dont on parle, ou plutôt à montrer qu'elle n'est qu'apparente, et l'on a en même temps l'avantage de conserver à l'intégrale la forme simple qu'elle doit avoir : c'est ce que M. Poisson se propose de faire voir dans cette no-

tice. Représentons, dit-il, l'équation proposée par

$$f(x, y, z, p, q) = 0, (1)$$

p et q désignant les différences partielles de z par rapport à x et à y. On tirera de là la valeur de p pour la substituer dans

$$dz = pdx + qdy \; ; (2)$$

et l'on disposera de la quantité q, qui reste indéterminée, pour rendre intégrale cette valeur de dz. Or on sait que q devra alors être donnée par l'équation

$$\frac{dp}{dy} + \frac{dp}{dz} q - \frac{dq}{dx} - \frac{dq}{dz} \cdot p = 0, (3)$$

dans laquelle il faudra aussi substituer la valeur de p, et qui sera, en x, y, z et q, l'équation auxiliaire dont on vient de parler. L'intégrale de cette équation (3) dépend de trois équations différentielles ordinaires que nous n'aurons pas besoin d'écrire; on représentera leurs intégrales complètes par

$$a = f_1(x, y, z, q), b = f_2(x, y, z, q), c = f_3(x, y, z, q); (4)$$

a, b, c étant les constantes arbitraires : l'intégrale générale de l'équation (3) sera

$$a = \Pi(b, c); \; (5)$$

Π désignant une fonction arbitraire. Supposons l'une des équations (4), la première, par exemple, résolue par rapport à q; soit

$$q = \psi(x, y, z, a) \; (6)$$

la valeur qu'on en tire; substituons-la dans les deux autres équations, ce qui donne des résultats de cette forme :

$$b = \psi_1(x, y, z, a), c = \psi_2(x, y, z, a);$$

substituons ensuite ces valeurs de b et c dans l'équation (5),

nous aurons

$$a = \Pi\,(\psi_1\,(x, y, z, a), \psi\,(x, y, z, a)\,;\ (7)$$

et nous pouvons dire maintenant que la valeur la plus générale de q qui satisfasse à l'équation (3), et qui ait, par conséquent, la propriété de rendre intégrable l'équation (2) est exprimée par l'équation (6), en y considérant a comme une quantité donnée par l'équation (7). Cela posé, la valeur de a sera ou une quantité variable dépendante de la forme qu'on donnera à la fonction Π, ou une constante arbitraire quand on prendra pour cette fonction une semblable constante. Supposons d'abord que le second cas ait lieu; concevons qu'on ait intégré l'équation (2), après y avoir substitué à la place de p et q, leurs valeurs tirées des équations (1) et (6), et désignons son intégrale par

$$F\,(x, y, z, a) = k,\ (8)$$

k étant la constante arbitraire. Si l'on veut présentement avoir l'intégrale de la même équation (2), dans l'hypothèse de a variable, il est évident qu'on peut encore supposer qu'elle soit représentée par l'équation (8), pourvu qu'on y regarde k comme une nouvelle variable, et qu'on détermine convenablement sa valeur, c'est-à-dire, de manière que la différentielle de l'équation (8) reste la même quand a et k sont constantes, et lorsque a et k sont devenues variables; il faudra donc qu'on ait

$$\frac{d..F\,(x, y, z, a)}{da}\,da = dk\,;\ (9)$$

or cette équation ne saurait subsister, à moins que le coefficient de da, dans le premier membre, ne soit une fonction de a et k sans x, y, z; ainsi Π_1 désignant une fonction arbitraire, il faudra que l'équation qui sert à déterminer a revienne à celle-ci

$$d.F\,\frac{(x, y, z, a)}{da} = \Pi_1\,(a, k),\ (7')$$

laquelle, par conséquent devra être identique avec l'équation (7). Cela étant, on aura

$$dk = \Pi_1 (a, k)\, da;$$

et de cette équation on tirera

$$k = \varphi a,$$

ce qui change les équations (8) et (9) en celles-ci :

$$F(x, y, z, a) = \varphi a, \quad \frac{d \cdot F(x, y, z, a)}{da} = \frac{d \cdot \varphi a}{da}, \quad (10)$$

qui représenteront l'intégrale générale de l'équation (2). Quant à l'équation (7), elle est maintenant superflue, car elle peut être remplacée par l'équation (7′), qui devient

$$\frac{d \cdot \varphi a}{da} = \Pi_1 (a, k) = \Pi_1 (a, \varphi a),$$

et qui ne fait qu'établir une relation entre les deux fonctions arbitraires désignées par φ et Π_1, dont la seconde n'entre pas dans les équations (10). Nous pouvons conclure de là : 1°. que l'intégrale générale de l'équation (2) ne contient qu'une fonction arbitraire d'une seule quantité quoique la valeur de q soit donnée par une équation renfermant une fonction de deux quantités; 2°. que, pour l'obtenir, il suffit de connaître une intégrale particulière de l'équation (3) renfermant une simple constante arbitraire, c'est-à-dire une des trois équations (4); ce qui coïncide avec la méthode ordinaire. On vérifiera sans peine tout ce qui précède sur l'équation $z - pq = 0$, que M. Lagrange a prise pour exemple, et particulièrement l'identité des équations (7) et (7′), que l'on a demontrée d'une manière générale. (*Société philomathique*, 1815, *page* 183.)

— 1817. — Dans un article de son mémoire sur les solutions particulières M. Poisson fait voir que le nombre des fonctions arbitraires, contenues dans l'intégrale complète d'une équation aux différences partielles de l'ordre quelconque n, pouvait être quelquefois moindre que n; il a

aussi montré que si l'on développe cette intégrale suivant les puissances de l'une des variables, ce nombre sera différent selon la variable que l'on aura choisie; maintenant il ajoute, pour compléter ces remarques, que l'on peut choisir la variable de manière que le développement de l'intégrale ne contienne plus aucune fonction arbitraire et qu'il ne s'y trouve que des constantes arbitraires en nombre infini. L'exemple suivant suffira pour le prouver. Prenons, dit M. Poisson, comme dans le mémoire cité, l'équation

$$\frac{dz}{dy} = \frac{d^2 z}{dx^2}; \qquad (1)$$

et supposons qu'on veuille developper son intégrale suivant les puissances de l'exponentielle e^y, dont la base est celle des logarithmes népériens; soit pour cela $e^y = t$; l'équation (1) devient

$$t\frac{dz}{dt} = \frac{d^2 z}{dx^2}. \qquad (2)$$

Or, quelle que soit la valeur de z en fonction de t et de x qui satisfait à cette équation, on peut toujours la concevoir développée suivant les puissances de t et la représenter par la série

$$z = \mathrm{X}\, t^m + \mathrm{X}'\, t^{m'} + \mathrm{X}''\, t^{m''} + \text{etc.}$$

dans lesquelles les coefficiens et les exposans sont indéterminés. Substituons-la donc dans les deux membres de l'équation (2); égalant ensuite de part et d'autre les termes semblables, on trouve que tous les exposans restent des constantes arbitraires, et que les coefficiens se déterminent en fonctions de x indépendamment les uns des autres et par des équations de cette forme:

$$\frac{d^2 \mathrm{X}}{dx^2} = m\,\mathrm{X}.$$

En intégrant on a

$$\mathrm{X} = \mathrm{A}\, e^{x\sqrt{m}} + \mathrm{B}\, e^{-x\sqrt{m}}.$$

A et B étant deux constantes arbitraires, les expressions de

tous les autres coefficiens seraient semblables ; par conséquent on aura pour l'intégrale complète de l'équation (2) développée suivant les puissances de t,

$$z = \Sigma A t^m e^{x\sqrt{m}} \times \Sigma B t^m e^{-x\sqrt{m}}$$

les caractéristiques Σ désignant des sommes qui s'étendent à toutes les valeurs possibles, réelles ou imaginaires de A, B et m; et l'on peut remarquer que si l'on met m^2 à la place de m, les deux sommes se réduiront à une seule, savoir :

$$z = \Sigma A t^{m^2} e^{mx}.$$

Cette expression ne renferme explicitement aucune fonction arbitraire; en y remettant e^y à la place de t, nous aurons de même

$$z = \Sigma A e^{m^2 y + mx} \quad (3)$$

pour l'intégrale complète de l'équation (1) sans fonction arbitraire. Ainsi cette intégrale développée suivant les puissances de y ne renferme qu'une seule fonction arbitraire ; suivant les puissances de x elle en contient deux ; et suivant les puissances de e^y, ou de e^x, elle n'en renferme plus aucune. Au moyen des intégrales définies, on parvient à sommer ces diverses séries, et l'on obtient toujours la même intégrale sous forme finie contenant une seule fonction arbitraire. C'est ce que M. Laplace a fait voir relativement aux deux premiers développemens. Quant à la série (3) on a, d'après une formule connue,

$$e^{m^2 y} = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int e^{-\alpha^2} e^{2\alpha m \sqrt{y}} d\alpha ;$$

l'intégrale étant prise depuis

$$\alpha = -\frac{1}{0}$$

jusqu'à

$$\alpha = +\frac{1}{0}$$

et π désignant le rapport de la circonférence au diamètre ; cette série deviendra donc :

$$z = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\int\left(\Sigma A\, e^{m(x+2\alpha\sqrt{y})}\right) e^{-\alpha^2}\, d\alpha;$$

Or si l'on fait

$$\Sigma A\, e^{mx} = \varphi x,$$

φx sera une fonction arbitraire de x, et l'on aura de même

$$\Sigma A\, e^{m(x+2\alpha\sqrt{y})} = \varphi(x+2\alpha\sqrt{y});$$

d'où l'on conclut

$$z = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\int e^{-\alpha^2}\, \varphi(x+2\alpha\sqrt{y})\, d\alpha;$$

ce qui est effectivement, sous forme finie, l'intégrale complète de l'équation (1). En général les équations aux différences partielles, linéaires et à coefficiens constans, peuvent être satisfaites par des intégrales composées d'une infinité d'exponentielles; jusqu'ici on n'a pas fixé, d'une manière satisfaisante, le degré de généralité de ces sortes d'expressions; mais en les considérant, ainsi que dans l'exemple précédent, comme des développemens ordonnés suivant les puissances d'une quantité qui a pour exposant l'une des variables indépendantes, on ne peut plus douter qu'elles ne soient propres à représenter les intégrales complètes. On pourra donc employer, sans crainte, les intégrales de cette forme dans toutes les questions dépendantes des équations dont on parle; elles en exprimeront toujours les solutions analytiques les plus générales; mais, pour en tirer partie dans la solution d'un problème, on sera souvent obligé de leur faire subir des transformations qui renfermeront la véritable difficulté de la question. L'analyse dont l'auteur a fait usage dans son mémoire sur *la théorie des ondes* offre un exemple et une application de ces considérations générales. (*Société philomathique*, 1817, *p.* 180). — M. A. L. Cauchy.
— 1819. — Jusqu'à présent il n'est aucun traité de calcul différentiel et intégral où l'on ait donné les moyens d'intégrer complètement les équations aux différences partielles

du premier ordre, quel que soit le nombre des variables indépendantes. M. Cauchy, après s'être occupé assez de temps de cet objet, fut assez heureux pour obtenir une méthode générale propre à remplir le but désiré. Supposons, en premier lieu, dit-il, qu'il s'agisse d'intégrer une équation aux différences partielles du premier ordre à deux variables indépendantes. On a déjà pour une intégration de cette espèce plusieurs méthodes différentes, dont l'une (celle de M. Ampère) est fondée sur le changement d'une seule variable indépendante. La méthode que propose M. Cauchy, appuyée sur le même principe, dans l'hypothèse admise, se réduit à ce qui suit : soit

$$(1) \qquad f(x, y, u, p, q) = 0$$

l'équation donnée, dans laquelle x et y désignent les deux variables indépendantes, u la fonction inconnue de ces deux variables, et p, q les dérivées partielles de u relatives aux variables x et y. Pour que l'on puisse déterminer complètement la fonction cherchée u, il ne suffira pas de savoir qu'elle doit vérifier l'équation (1) ; il sera de plus nécessaire qu'elle soit assujettie à une autre condition, par exemple, à obtenir une certaine valeur particulière fonction de y pour une valeur donnée de la variable x. Supposons en conséquence que la fonction u doive recevoir, pour $x = x_0$, la valeur particulière $\varphi(y)$: la fonction q, ou la dérivée partielle de u relativement à y, recevra dans cette hypothèse la valeur particulière $\varphi'(y)$. Dans la même hypothèse, la valeur générale de u sera, comme l'on sait, complètement déterminée. Il s'agit maintenant de calculer cette valeur : on y parviendra de la manière suivante : Remplaçons y par une fonction de x, et d'une nouvelle variable indépendante y_0. Les quantités u, p, q, qui étaient fonctions de x et y, deviendront elles-mêmes fonctions de x et de y_0 ; et l'on aura, en différenciant dans cette supposition,

$$(2) \qquad \frac{du}{dx} = p + q\frac{dy}{dx},$$

(3) $$\frac{du}{dy^{\circ}} = q\,\frac{dy}{dy_{\circ}}.$$

si l'on retranche l'une de l'autre les deux équations précédentes, après avoir différencié la première par rapport à $y_{\circ}$, et la seconde par rapport à x, on en conclura :

(4) $$\frac{dp}{dy_{\circ}} = \frac{dq}{dx}\cdot\frac{dy}{dy_{\circ}} - \frac{dy}{dx}\cdot\frac{dq}{dy_{\circ}}.$$

Si, de plus, on désigne par

$$X\,dx + Y\,dy + U\,du + P\,dp + Q\,dq$$

la différentielle totale du premier membre de l'équation (1), on trouvera en différenciant cette équation par rapport à $y_{\circ}$,

(5) $$Y\,\frac{dy}{dy_{\circ}} + U\,\frac{du}{dy_{\circ}} + P\,\frac{dp}{dy_{\circ}} + Q\,\frac{dq}{dy_{\circ}} = 0,$$

et par suite, en ayant égard aux équations (3) et (4),

(6) $$\left(Y + qU + P\,\frac{dq}{dx}\right)\frac{dy}{dy_{\circ}} + \left(Q - P\,\frac{dy}{dx}\right)\frac{dq}{dy_{\circ}} = 0.$$

Observons maintenant que, la valeur de y en fonction de x et de $y_{\circ}$ étant tout-à-fait arbitraire, on peut en disposer de manière à ce qu'elle vérifie l'équation différentielle

(7) $$Q - P\,\frac{dy}{dx} = 0,$$

et qu'elle se réduise à $y_{\circ}$, dans la supposition particulière $x = x_{\circ}$. La valeur de y en x et $y_{\circ}$ étant choisie comme on vient de le dire, les valeurs particulières de u et de q correspondantes à $x = x_{0}$, savoir : $\varphi(y)$ et $\varphi'(y)$ deviendront respectivement $\varphi(y_{\circ})$ et $\varphi'(y_{\circ})$. Représentons ces mêmes valeurs par $u_{\circ}$, $q_{\circ}$. On aura

(8) $$\begin{cases} u_{\circ} = \varphi(y_{\circ}), \\ q_{\circ} = \varphi'(y_{\circ}). \end{cases}$$

Quant à la formule (6), elle se trouvera réduite par l'équation (7) à

$$\left(Y + qU + P\frac{dq}{dx} \right) \frac{dy}{dy_0} = 0 :$$

et comme, y renfermant y_0 par hypothèse, $\frac{dy}{dy_0}$ ne peut être constamment nul, la même formule deviendra

$$(9) \qquad Y + qU + P\frac{dq}{dx} = 0.$$

Cela posé, l'intégration de l'équation (1) se trouvera ramenée à la question suivante : *trouver pour* y, u, p, q, *quatre fonctions de* x *et de* y_0, *qui soient propres à vérifier les équations* (1), (2), (3), (7), (9), *et dont trois, savoir* y, u, q, *se réduisent respectivement à* y_0, u_0, q_0, *dans la supposition* $x = x_0$. Nous ne parlerons pas de l'équation (4), parce qu'elle est une suite nécessaire des équations (2) et (3). Quant à la valeur particulière de p correspondante à $x = x_0$, elle n'entrera pas dans les valeurs générales de y, u, p, q déterminées par les conditions précédentes. Si on la désigne par p_0, elle se déduira de la formule

$$(10) \qquad f(x_0, y_0, u_0, p_0, q_0) = 0.$$

Il est essentiel de remarquer que les valeurs générales de y, u, p, q en fonction de x et de y_0 resteront complètement déterminées, si, parmi les conditions auxquelles elles doivent satisfaire, on s'abstient de compter la vérification de l'équation (3). Cette dernière condition doit donc être une conséquence immédiate de toutes les autres. Pour le démontrer, supposons un instant que, les autres étant vérifiées, les deux membres de l'équation (3) soient inégaux. La différence entre ces deux membres ne pourra être qu'une fonction de x et de y_0. Soient α cette fonction, et α_0 ce qu'elle devient pour $x = x_0$. On aura

$$(11) \left\{ \begin{array}{l} \alpha = \frac{du}{dy_0} - q\,\frac{dy}{dy_0}, \\ \alpha = \frac{du_0}{dy_0} - q_0\,\frac{dy^0}{dy^0} = \varphi(y_0) - \varphi'(y_0) = 0. \end{array} \right.$$

On trouvera par suite au lieu des équations (3) et (4),

$$(12)\quad \begin{cases} \dfrac{du}{dy_\circ} = q\,\dfrac{dy}{dy_\circ} + \alpha\,, \\[2mm] \dfrac{dp}{dy_\circ} = \dfrac{dq}{dx}\cdot\dfrac{dy}{dy_\circ} - \dfrac{dy}{dx}\cdot\dfrac{dq}{dy_\circ} + \dfrac{d\alpha}{dx}\,, \end{cases}$$

puis, au lieu de l'équation (6), la suivante

$$(13)\quad \left(\mathrm{Y} + q\mathrm{U} + \mathrm{P}\,\frac{dq}{dx}\right)\frac{dy}{dy_\circ} + \left(\mathrm{Q} - \mathrm{P}\,\frac{dy}{dx}\right)\frac{dq}{dy_\circ} + \mathrm{U}\alpha + \mathrm{P}\,\frac{d\alpha}{dx} = \mathrm{o}.$$

Cette dernière sera réduite par les équations (7) et (9) que l'on suppose vérifiées, à

$$(14)\qquad \mathrm{U}\alpha + \mathrm{P}\,\frac{dx}{dx} = \mathrm{o}.$$

En l'intégrant et considérant $\frac{\mathrm{U}}{\mathrm{P}}$ comme une fonction de x et de $y_\circ$, on trouvera

$$(15)\qquad \alpha = \alpha_\circ\,.\,e^{-\int \frac{\mathrm{U}}{\mathrm{P}}\,dx\left(\frac{x_\circ}{x}\right)}\,;$$

et par suite en ayant égard à la seconde des équations (11), on aura généralement

$$(16)\qquad \alpha = \mathrm{o}\,.$$

Les deux membres de l'équation (3) ne sauraient donc être négaux dans l'hypothèse admise. On doit en conclure que es quantités y, u, p, q satisfont à toutes les conditions requises, si ces quantités, considérées comme fonctions de x, vérifient les équations (1), (2), (7), (9), et si, de plus, y, u, q se réduisent respectivement à $y_\circ$, $u_\circ = \varphi\,(y_\circ)$, et $q_\circ = \varphi\,(y_\circ)$, pour $x = x_\circ$. Il est inutile d'ajouter que p doit obtenir dans la même supposition la valeur particulière $p_\circ$; en effet cette valeur particulière ne sera pas comprise dans les intégrales des équations (1), (2), (7), (9), attendu qu'aucune de ces équations ne renferme

$$\frac{dp}{dx}.$$

Si dans l'équation (2) on substitue la valeur de

$$\frac{dy}{dx}$$

tirée de l'équation (7), on trouvera

$$(17) \qquad \frac{du}{dx} = p + \frac{Qq}{P} = \frac{Pp + Qq}{P}.$$

De plus, si l'on différencie l'équation (1) par rapport à x, on obtiendra la suivante :

$$(18) \quad X + Y\frac{dy}{dx} + U\frac{du}{dx} + P\frac{dp}{dx} + Q\frac{dq}{dx} = 0,$$

que les valeurs de

$$\frac{dy}{dx}, \quad \frac{du}{dx}, \quad \frac{dp}{dx}$$

tirées des formules (7), (17) et (9), réduisent à

$$(19) \qquad X + pU + P\frac{dp}{dx} = 0.$$

Cela posé, on pourra substituer l'équation (17) à l'équation (2), et l'équation (19) à l'une des équations (1), (17), (7) (9). Si d'ailleurs on observe que, dans le cas où l'on considère y, u, p, q comme fonctions de x seulement, on peut comprendre les équations (7), (9), (17) et (19) dans la formule algébrique

$$(20) \quad \frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q} = \frac{du}{Pp + Qq} = -\frac{dp}{X + pU} = -\frac{dq}{Y + qU}$$

on conclura définitivement que, pour déterminer les valeurs cherchées des quantités y, u, p, q, il suffit de les assujettir à quatre des cinq équations comprises dans les deux formules

$$(21) \begin{cases} f(x, y, u, p, q) = 0 \\ \dfrac{dx}{P} = \dfrac{dy}{Q} = \dfrac{du}{Pp + Qq} = -\dfrac{dp}{X + pU} = -\dfrac{dq}{Y + qU}, \end{cases}$$

et à recevoir, pour $x=x_0$, les valeurs particulières y_0, u_0, p_0, q_0, dont les trois dernières sont déterminées en fonction de la première par les équations (8) et (10). Supposons, pour fixer les idées, qu'à l'aide de l'équation,

$$f(x,y,u,p,q)=0$$

on élimine p des trois équations comprises dans la formule

(22) $$\frac{dx}{P}=\frac{dy}{Q}=\frac{du}{Pp+Qq}=-\frac{dq}{Y+qU}.$$

En intégrant ces trois dernières, on obtiendra trois équations finies qui renfermeront, avec les quantités

$$x, y, u, q,$$

les valeurs particulières représentées par

$$x_0, y_0, \varphi(y_0), \varphi'(y_0).$$

Si après l'intégration l'on élimine q, les deux équations restantes renfermeront seulement, avec les quantités variables x, y, u et la quantité constante x_0, la nouvelle variable y_0, dont l'élimination ne pourra s'effectuer que lorsqu'on aura assigné une forme particulière à la fonction arbitraire désignée par φ. Quoi qu'il en soit, le système des deux équations dont il s'agit pourra toujours être considéré comme équivalent à l'intégrale générale de l'équation (1). Comme, dans tout ce qui précède, on peut substituer la variable x à la variable y, et réciproquement; il en résulte que les intégrales des équations (21) fourniront encore la solution de la question proposée, si l'on considère dans ces intégrales y_0 comme constante, x_0 comme une nouvelle variable que l'on doit éliminer, et u_0, p_0, q_0 comme des fonctions de cette nouvelle variable déterminée par des équations de la forme

(23) $$\begin{cases} u_0=\varphi(x_0), \\ p_0=\varphi'(x_0); \end{cases}$$

(24) $$f(x_0, y_0, u_0, p_0, q_0)=0.$$

Appliquons les principes que nous venons d'établir à l'intégration de l'équation aux différences partielles

(25) $$pq - xy = 0.$$

On aura dans cette hypothèse

$$P = q, Q = p, U = 0, X = -y, Y = -x;$$

et par suite la seconde des formules (21) deviendra

$$\frac{dx}{q} = \frac{dy}{p} = \frac{du}{2pq} = \frac{dp}{y} = \frac{dq}{x},$$

ou, si l'on réduit toutes les fractions au même dénominateur $pq = xy$, pour les supprimer ensuite,

(26) $$pdx = qdy = \tfrac{1}{2} du = xdp = ydq.$$

On tire successivement de la formule précédente

(27) $$\frac{dp}{p} = \frac{dx}{x}, \frac{dq}{q} = \frac{dy}{y}, du = \frac{p}{x}.2xdx = \frac{q}{y}.2ydy;$$

puis, en intégrant, et en ayant égard à l'équation de condition $p_0 q_0 = x_0 y_0$,

(28) $$\frac{p}{p_0} = \frac{x}{x_0}, \frac{q}{q_0} = \frac{y}{y_0},$$

(29) $$\begin{cases} u - u_0 = \frac{p^0}{x_0}(x^0 - x_0^2) - \frac{q_0}{y_0}(y^2 - y_0^2) \\ = \frac{y_0}{q_0}(x - x_0^2) = \frac{x_0}{p_0}(y^2 = y_0^2). \end{cases}$$

Si l'on multiplie l'une par l'autre les deux valeurs de $u - u_0$ que fournit l'équation (29), on aura

(30) $$(u - u_0)^2 = (x^2 - x_0^2)(y^2 - y_0^2).$$

En joignant cette dernière à l'équation (29) mise sous la forme

(31) $$q_0(u - u_0) = y_0(x^2 - x_0^2),$$

et remplaçant u_o par $\varphi(y_o)$, q_o par $\varphi'(y_o)$; on trouvera, pour les deux formules dont le système doit représenter l'intégrale générale de l'équation (25),

$$(32)\ \begin{cases} [u-\varphi(y_o)]^2=(x^2-x_o^2)(y^2-y_o^2) \\ [u-\varphi(y_o)]\varphi'(y_o)=(x^2=x_o^2)y_o. \end{cases}$$

Dans ces deux dernières formules, x_o désigne une constante choisie à volonté, et y_o une nouvelle variable qu'on ne peut éliminer qu'après avoir fixé la valeur de la fonction arbitraire φ. Il est bon de remarquer que la seconde des équations (32) n'est autre chose que la dérivée de la première relativement à la variable y_o. Si l'on réunit l'équation (30) à l'équation (29) mise sous la forme

$$(33)\qquad p_o(u-u_o)=x_o(y^2-y_o^2),$$

que l'on considère y_o comme constante, x_o comme variable; puis, que l'on remplace u_o par $\varphi(x_o)$ et p_o par $\varphi'(x_o)$, on obtiendra deux nouvelles équations, savoir,

$$(34)\ \begin{cases} [u-\varphi(x_o)]^2=(x^2-x_o^2)(y^2-y_o^2), \\ [u-\varphi(x_o)]\varphi'(x_o)=(y^2-y_o^2)x_o, \end{cases}$$

dont le système sera encore propre à représenter l'intégrale générale de l'équation (25). La seconde des équations (34) est la dérivée de la première relativement à x_o. On prouverait absolument de la même manière que l'intégrale générale de l'équation aux différences partielles

$$(35)\qquad pq-u=0$$

est représentée par le système de deux formules très-simples, savoir : de l'équation

$$(36)\qquad (u^{\frac{1}{2}}-u_o^{\frac{1}{2}})^2=(x-x_o)(y-y_o),$$

et de sa dérivée prise relativement à l'une des quantités x_o, y_o considérée comme variable, u_o étant censé fonction arbitraire de cette même variable. La méthode que l'on

vient d'exposer n'est pas seulement applicable à l'intégration des équations aux différences partielles à deux variables indépendantes ; elle subsiste, quel que soit le nombre des variables indépendantes, ainsi qu'on peut aisément s'en assurer. Prenons pour exemple le cas où il s'agit d'une équation aux différences partielles à trois variables indépendantes. Soit

$$f(x, y, z, u, p, q, r) = 0, \tag{37}$$

cette équation, dans laquelle u désigne toujours une fonction inconnue des variables indépendantes, x, y, z, et p, q, r les dérivées partielles de u relatives à ces mêmes variables. Pour déterminer complétement la fonction u, il ne suffira pas de savoir qu'elle doit vérifier l'équation (37). Il sera de plus nécessaire que cette fonction soit assujétie à une autre condition, par exemple, à obtenir une certaine valeur particulière pour une valeur donnée de x. Supposons, en conséquence que la fonction u doive recevoir pour $x = x_0$, la valeur particulière $\varphi(y, z)$. Les fonctions q et r, ou les dérivées partielles de u relatives à y et à z obtiendront respectivement dans la même hypothèse les valeurs

$$\frac{d\varphi(y, z)}{dy}, \quad \frac{d\varphi(y, z)}{dz}$$

que nous désignerons, pour abréger, par $\varphi'(y, z)$ et $\varphi_{,}(y, z)$. Il s'agit maintenant de calculer la valeur générale de y. On y parviendra de la manière suivante. Remplaçons y et z par des fonctions de x, et de deux nouvelles variables indépendantes y_0, z_0. Les quantités u, p, q, r, qui étaient fonctions de x, y, z, deviendront elles-mêmes fonctions de x, y_0, z_0 ; et l'on aura, dans cette supposition,

$$\frac{du}{dx} = p + q\frac{dy}{dx} + r\frac{dz}{dx}, \tag{38}$$

$$\begin{cases} \dfrac{du}{dy_0} = q\dfrac{dy}{dy_0} + r\dfrac{dz}{dy_0}, \\ \dfrac{du}{dz_0} = q\dfrac{dy}{dz_0} + r\dfrac{dz}{dz_0}. \end{cases} \tag{39}$$

On tire des trois équations précédentes

$$(40)\begin{cases}\dfrac{dp}{dy_0}=\dfrac{dq}{dx}\cdot\dfrac{dy}{dy_0}-\dfrac{dy}{dx}\cdot\dfrac{dq}{dy_0}+\dfrac{dr}{dx}\cdot\dfrac{dz}{dy_0}-\dfrac{dz}{dx}\cdot\dfrac{dr}{dy}\\[2ex] \dfrac{dy}{dz_0}=\dfrac{dq}{dx}\cdot\dfrac{dy}{dz_0}-\dfrac{dy}{dx}\cdot\dfrac{dq}{dz_0}+\dfrac{dr}{dx}\cdot\dfrac{dz}{dz_0}-\dfrac{dz}{dx}\cdot\dfrac{dr}{dz_0}.\end{cases}$$

Si de plus on désigne par

$$X\,dx+Y\,dy+Z\,dz+U\,du+P\,dp+Q\,dq+R\,dr$$

la différentielle totale du premier membre de l'équation (37), on trouvera, en différenciant successivement cette équation par rapport à y_0 et par rapport à z_0,

$$(41)\begin{cases}\left(Y+qU+P\dfrac{dq}{dx}\right)\dfrac{dy}{dy_0}+\left(Z+rU+P\dfrac{dr}{dx}\right)\dfrac{dz}{dy_0}\\ \qquad+\left(Q-P\dfrac{dy}{dx}\right)\dfrac{dq}{dy_0}+\left(R-P\dfrac{dz}{dx}\right)\dfrac{dr}{dy_0}=0,\\[2ex] \left(Y+qU+P\dfrac{dq}{dx}\right)\dfrac{dz}{dz_0}+\left(Z+rU+P\dfrac{dr}{dx}\right)\dfrac{dz}{dz_0}\\ \qquad+\left(Q-P\dfrac{dy}{dx}\right)\dfrac{dq}{dz_0}+\left(R-P\dfrac{dz}{dx}\right)\dfrac{dr}{dz_0}=0.\end{cases}$$

Observons maintenant que, les valeurs de y et de z en fonction de x, y_0, z_0 étant tout-à-fait arbitraires, on peut en disposer de manière à ce qu'elles vérifient les équations différentielles

$$(42)\begin{cases}Q-P\dfrac{dy}{dx}=0,\\[2ex] R-P\dfrac{dz}{dx}=0;\end{cases}$$

et que de plus elles se réduisent, pour $x=x_0$, la première à y_0, la seconde à z_0. Les valeurs de y et de z étant choisies, comme on vient de le dire, les équations (42) donneront

$$(43)\begin{cases}Y+qU+P\dfrac{dq}{dx}=0,\\[2ex] Z+rV+P\dfrac{dr}{dx}=0;\end{cases}$$

et, si l'on fait en outre

$$(44)\quad u_\circ = \varphi(y_\circ, z_\circ),\ q_\circ = \varphi'(y_\circ, z_\circ),\ r_\circ = \varphi_1(y_\circ, z_\circ),$$

on reconnaitra facilement que la question proposée se réduit à intégrer les équations (38), (42) et (43), après y avoir substitué la valeur de p tirée de l'équation (37), et en y considérant y, z, u, q, r, comme des fonctions de x, qui doivent respectivement se réduire à $y_\circ$, $z_\circ$, $u_\circ$, $q_\circ$, $r_\circ$, pour $x = x_\circ$. Si entre les intégrales des cinq équations (38), (42) et (43) on élimine q et r, il restera seulement trois équations finies entre les quantités x, y, z, u, la quantité constante $x_\circ$, les nouvelles variables $y_\circ$, $z_\circ$, et les trois fonctions de ces nouvelles variables, savoir :

$$u_\circ = \varphi(y_\circ, z_\circ),\ q_\circ = \varphi'(y_\circ, z_\circ),\ r_\circ = \varphi_1(y_\circ, z_\circ).$$

Le système de ces trois équations finies, entre lesquelles on ne pourra éliminer $y_\circ$ et $z_\circ$ qu'après avoir fixé la valeur de la fonction arbitraire $\varphi(y, z)$, doit être considéré comme équivalent à l'intégrale générale de l'équation (37). Les valeurs de y, z, u, q, r, déterminées par la méthode précédente, satisfont d'elles-mêmes aux équations (39). En effet, si l'on suppose

$$\frac{du}{dy_\circ} - q\,\frac{dy}{dy_\circ} - r\,\frac{dz}{dy_\circ} = \alpha,$$
$$\frac{du}{dz_\circ} - q\,\frac{dy}{dz_\circ} - r\,\frac{dz}{dz_\circ} = 6;$$

puisque l'on différencie successivement l'équation (37) par rapport à $y_\circ$, et par rapport à $z_\circ$, en ayant égard aux équations (38), (42) et (43), on trouvera

$$\mathrm{U}\,\alpha + \mathrm{P}\,\frac{d\alpha}{dx} = 0,$$
$$\mathrm{U}\,6 + \mathrm{P}\,\frac{d6}{dx} = 0;$$

et par suite

$$\alpha = \alpha_\circ \cdot e^{-\int \frac{\mathrm{U}}{\mathrm{P}}\,dx \left[\frac{x_\circ}{x}\right]}$$

$$6 = 6_o \cdot e^{-\int \frac{U}{P} dx \left[\frac{x_o}{x}\right]}$$

$\frac{U}{P}$ étant considéré comme une fonction de x, y_o, z_o, et α_o, 6_o désignant les valeurs de α et de 6 correspondantes à $x = x_o$. De plus, comme ces valeurs seront évidemment données par les équations

$$\alpha_o = \frac{du_o}{dy_o} - q_o \frac{dy_o}{dy_o} = \varphi'(y_o, z_o) - \varphi'(y_o, z_o) = o,$$

$$6_o = \frac{du_o}{dz_o} - r_o \frac{dz_o}{dz_o} = \varphi_1(y_o, z_o) - \varphi_1(y_o, z_o) = o,$$

on en conclura généralement

$$\alpha = o,$$
$$6 = o.$$

Si l'on différencie par rapport à x l'équation (37), et que dans l'équation dérivée ainsi obtenue on substitue, pour

$$\frac{dy}{dx}, \frac{dz}{dx}, \frac{du}{dx}, \frac{dq}{dx}, \frac{dr}{dx},$$

leurs valeurs tirées des formules (38), (42) et (43), on trouvera que cette équation dérivée se réduit à

$$(45)\ X + pU + P\frac{dp}{dx} = o.$$

Si de plus on désigne par p_o la valeur particulière de p correspondante à $x = x_o$, cette valeur particulière satisfera évidemment à l'équation

$$(46)\ f(x_o, y_o, z_o, u_o, p_o, q_o, r_o) = o.$$

Enfin, si l'on observe que, dans le cas où l'on considère y, z, u, p, q, r, comme fonction de x, on peut comprendre les équations (38), (42), (43) et (45) dans la formule algébrique

$$\frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q} = \frac{z}{R} = \frac{du}{Pp + Qq + Rr} = -\frac{dp}{X + pU} = -\frac{dq}{Y + qU} = -\frac{dr}{Z + rU},$$

on conclura en définitive que, pour déterminer complétement les quantités y, z, u, p, q, r, il suffit de les assujétir à six des équations comprises dans les deux formules (37), (47), et à recevoir, pour $x = x_0$, les valeurs particulières y_0, z_0, u_0, p_0, q_0, r_0, dont les quatre dernières se trouvent exprimées en fonction des deux premières par les équations (44) et (46). Appliquons ces principes à l'intégration des équations aux différences partielles

$$(48) \qquad pqr - xyz = 0.$$

Dans cette hypothèse, la formule (47) deviendra

$$\frac{dx}{qr} = \frac{dy}{pr} = \frac{dz}{pq} = \frac{du}{3p\,qr} = \frac{dp}{yz} = \frac{dq}{xz} = \frac{dr}{xy},$$

ou, si l'on réduit toutes les fractions au même dénominateur $p\,q\,r = x\,y\,z$, pour le supprimer ensuite,

$$(49) \quad pdx = qdy = rdz = \frac{1}{3}\,du = xdp = ydq = zdr.$$

On tire de cette dernière

$$(50) \quad \begin{cases} \dfrac{dp}{p} = \dfrac{dx}{x}, \; \dfrac{dq}{q} = \dfrac{dy}{y}, \; \dfrac{dr}{r} = \dfrac{dz}{z}, \\ du = 3 \,.\, \dfrac{p}{x} \,.\, xdx = 3 \,.\, \dfrac{q}{y} \,.\, ydy = 3 \,.\, \dfrac{r}{z} \,.\, zdz, \end{cases}$$

puis, en intégrant,

$$(51) \qquad \frac{p}{p_0} = \frac{x}{x_0}, \; \frac{q}{q_0} = \frac{y}{y_0}, \; \frac{r}{r_0} = \frac{z}{z_0},$$

$$(52) \quad u - u_0 = \frac{3}{2}\frac{p_0}{x_0}(x^2 - x_0^2) = \frac{3}{2} \cdot \frac{q_0}{y_0}(y^2 - y_0^2) = \frac{3}{2}\frac{r_0}{z_0}(z^2 - z_0^2).$$

Si maintenant on multiplie l'une par l'autre les trois valeurs de $u - u_0$ que fournit la formule (52), ou seulement deux de ces valeurs, en ayant égard à l'équation de condition

(53) $$p_o\, q_o\, r_o = x_o\, y_o\, z_o,$$

on trouvera

(54) $$(u - u_o)^3 = \frac{27}{8}\,(x^2 - x_o^2)(y^2 - y_o^2)(z^2 - z_o^2,)$$

(55) $$\begin{cases} (u - u_o)^2 = \frac{9}{4} \cdot \frac{x_o}{p_o}(y^2 - y_o^2)(z^2 - z_o^2), \\ (u - u_o)^2 = \frac{9}{4} \cdot \frac{y_o}{q_o}(x^2 - x_o^2)(z^2 - z_o^2), \\ (u - u_o)^2 = \frac{9}{4} \cdot \frac{z_o}{r_o}(x^2 - x_o^2)(y^2 - y_o^2). \end{cases}$$

Enfin, si dans l'équation (54) et dans les deux dernières équations (55) on remplace

u_o par $\varphi\,(y_o, z_o)$, q_o par $\varphi'\,(y_o, z_o)$, r_o *par* $\varphi\,\,(y_o, z_o)$,

on obtiendra trois formules dont le système représentera l'intégrale générale de l'équation (48), savoir :

(56) $$[u - \varphi\,(y_o, z_o)]^3 = \frac{27}{8}(x^2 - x_o^2)(y^2 - y_o^2(z^2 - z_o^2),$$

(57) $$\begin{cases} [u - \varphi\,(y_o, z_o)]^2\ \varphi'\,(y_o, z_o^2) = \frac{9}{4}(x^2 - x_o^2)(z^2 - z_o^2)y_o, \\ [u - \varphi\,(y_o, z_o)]^2\ \varphi\,\mathrm{I}\,(y_o, z_o) = \frac{9}{4}(x^2 - x_o^2)(y^2 - y_o^2)z_o. \end{cases}$$

Dans ces trois formules x_o désigne une quantité constante, et $y_o\ z_o$ deux nouvelles quantités variables, que l'on doit éliminer après avoir fixé la valeur de la fonction arbitraire $\varphi\,(y, z)$. On peut remarquer que les équations (57) sont les dérivées de l'équation (56), prises successivement par rapport à y_o et par rapport à z_o. En général, si l'on considère u_o comme fonction de x_o, y_o, z_o, et que l'on fasse

(58) $$\frac{du_o}{dx_o} = p_o\,,\ \frac{du_o}{dy_o} = q_o\,,\ \frac{du_o}{dz_o} = r_o\,,$$

les trois équations (55) ne seront que les dérivées de l'équation (54) prises relativement à x_o, y_o, z_o; et, si dans l'équation (54) réunie à deux des équations (55), l'on regarde l'une des trois équations x_o, y_o, z_o comme constante et les deux autres comme variables, on obtiendra

un système de trois équations finies propre à représenter l'intégrale générale de l'équation aux différences partielles

$$pqr - xyz = 0.$$

En appliquant la méthode ci-dessus exposée à l'équation aux différences partielles

$$(59) \qquad pqr - u = 0\,,$$

on trouverait que l'intégrale générale de cette dernière peut être représentée par le système de trois formules très-simples, savoir : de l'équation

$$(60) \quad \left(u^{\frac{2}{3}} - u_0^{\frac{2}{3}}\right)^3 = 8\,(x - x_0)\;(y - y_0)\,(z - z_0),$$

dans laquelle u_0 est censée fonction arbitraire de x_0, y_0, z_0, et des deux dérivées de la même équation relatives à deux des trois quantités x_0, y_0, z_0, lorsque l'on considère une de ces trois quantités comme constante, et les deux autres comme variables. L'extension des méthodes précédentes à l'intégration des équations aux différences partielles, qui renferment plus de trois variables indépendantes, ne présente aucune difficulté. *Soc. philomath.* 1819, *p.* 10.; *Mém. de l'Instit.*, *sciences*, *physiq. et mathémat.*, 1818, *t.* 3, *p.* 11.

ÉQUATIONS DE LA PROPAGATION DU SON. (Leur intégration générale et complète.) — MATHÉMATIQUES. — *Observations nouvelles.* — M. M.-A. PARSEVAL. — AN IX. — Les équations de la propagation du son avaient été déjà résolues, l'air n'étant considéré qu'avec deux dimensions; mais il restait à établir les calculs pour trois dimensions, et l'auteur est parvenu à surmonter toutes les difficultés qui se présentaient. Il n'emploie plus aucune transformation de coordonnées, ce qui laisse les variables sous le signe des fonctions débarrassées d'imaginaires; il réduit ensuite l'intégration totale à une seule intégrale définie pour le cas de deux dimensions, et à deux intégrales dé-

finies pour le cas de trois dimensions. Il fait dépendre les intégrales pour deux ou trois dimensions l'une de l'autre, c'est-à-dire, qu'il fait dépendre l'intégrale de l'équation pour le cas de deux dimensions de l'intégrale connue pour le cas d'une seule dimension, et l'intégrale de l'équation pour le cas de trois dimensions de l'intégrale pour le cas de deux. Voici à quoi se réduit la solution donnée par l'auteur, d'une manière complète et rigoureuse, pour trouver les lois de la propagation du son : étant donnée la nature des fonctions arbitraires pour le temps égal à zéro, ou plutôt, étant donnée la nature de l'ébranlement primitif de la particule aérienne, déterminer les lois de la propagation du son qui en résulte. Si on fait g la gravité, h la hauteur de l'atmosphère, t le temps du mouvement, u la variable principale de l'équation différentielle, dans le cas où on ne considère qu'une seule dimension, u' dans le cas où on en considère deux, et u'' si l'on en considère trois : soient n, y, z les trois dimensions que l'on considère, on aura, en faisant $g\ h = a$ les trois équations connues des géomètres. *Recueil des savans étrangers*, *tome* Ier, *page* 379. *Voyez* Son.

ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES (Intégration d'une classe particulière d') — Mathématiques. — *Observations nouvelles* — M. Cauchy. — 1818. — On sait que l'on regarde l'équation différentielle

$$(1) \qquad dy - f(x, y)\, dx = 0$$

comme intégrée, lorsqu'on a trouvé un facteur propre à convertir le premier membre de cette équation en une différentielle exacte. De plus il est facile de voir que

$$P\, dy - Q\, dx \text{ et } P\, dx + Q\, dy$$

seront des différentielles complètes, si P et Q désignent deux fonctions réelles dx et dy liées entre elles par une équation de la forme

$$(2) \qquad \varphi\,(x + y\sqrt{-1}) = P - Q\sqrt{-1}.$$

On aura en effet dans cette hypothèse

$$\frac{dP}{dy} - \frac{dQ}{dy}\sqrt{-1} = \sqrt{-1}\,\varphi'(x = y\sqrt{-1}) = \frac{dP}{dx}\sqrt{-1} + \frac{dQ}{dx},$$

et par suite

$$\frac{dP}{dy} = \frac{dQ}{dx},\ \frac{dP}{dx} = \frac{d(-Q)}{dy}.$$

Il est aisé d'en conclure que si l'on pouvait satisfaire à la condition

$$(3) \qquad f(x,y) = \frac{Q}{P},$$

ou bien à la suivante

$$f(x,y) + - \frac{P}{Q},$$

par des valeurs de P et de Q propres à vérifier en même temps une équation semblable à la formule (2); P, ou Q, serait un facteur propre à rendre intégrable l'équation différentielle donnée. Il importe donc de savoir dans quel cas on pourra satisfaire aux conditions dont il s'agit, et comment on déterminera dans cette hypothèse la valeur de P, ou celle de Q. Observons d'abord que si dans l'équation (2) on fait $y = 0$, on en conclura

$$P = \varphi(x),\ Q = 0.$$

Par suite on ne pourra satisfaire à la première des conditions (3) que dans le cas où l'on aurait

$$(4) \qquad f(x,0) = 0,$$

et à la seconde dans le cas où l'on aurait

$$(5) \qquad f(x,0) = \infty,$$

Cela posé, concevons que l'on trouve effectivement

$$f(x,0) = 0,$$

on aura pour déterminer, s'il est possible, les valeurs de P et de Q, les deux équations

$$(6)\quad f(x,y)=\frac{Q}{P},\quad \varphi(x\pm y\sqrt{-1})=P\pm Q\sqrt{-1}.$$

On en tire

$$Pf(x,y)=Q$$

$$P=\frac{\varphi(x+y\sqrt{-1})+\varphi(x-y\sqrt{-1})}{2}$$

$$Q=\frac{\varphi(x-y\sqrt{-1})+\varphi(x+y\sqrt{-1})}{2\sqrt{-1}}$$

et par suite

$$(7)\quad f(x,y)\,.\,\frac{\varphi(x-y\sqrt{-1})+\varphi(x+y\sqrt{-1})}{2}=\frac{\varphi(x-y\sqrt{-1})-\varphi(x+y\sqrt{-1})}{2\sqrt{-1}}$$

Soit maintenant

$$\frac{df(x,y)}{dy}=f_1(x,y).$$

Si l'on différencie par rapport à y les deux membres de l'équation (7), et que l'on fasse ensuite $y=0$, on trouvera

$$(8)\qquad f_1(x,0)\,.\,\varphi(x)=-\varphi'(x).$$

En intégrant cette dernière équation par rapport à x, on en conclut :

$$(9)\qquad \varphi(x)=c\,.\,e^{-\int f_1(x,0)\,dx}$$

c désignant une constante arbitraire, si les valeurs de P et de Q, qui correspondent à la valeur précédente de $\varphi(x)$, vérifient l'équation

$$f(x,y)=\frac{P}{Q};$$

P sera un facteur propre à rendre intégrable l'équation différentielle donnée. S'il arrivait que la fonction $f(x,0)$ fût

infinie au lieu d'être nulle, on aurait à résoudre au lieu des équations (6) les deux suivantes :

$$(10)\quad \frac{Q}{P} = -\frac{1}{f(x,y)},\ \varphi(x \pm y\sqrt{-1}) = P \mp Q\sqrt{-1},$$

et il suffirait en conséquence de remplacer dans les calculs que nous venons de faire la fonction

$$f(x,y) \text{ par } -\frac{1}{f(x,y)}.$$

Pour montrer une application des formules précédentes, supposons que l'équation différentielle donnée soit

$$\frac{dy}{dx} = \text{tang.}\,[y(a+bx)].$$

On aura dans cette hypothèse

$$f(x,y) = \text{tang.}\big(y(a+bx)\big),\ f(x,\text{o}) = \text{o},\ f_{\prime}(x,\text{o}) = a + bx;$$

et par suite la formule (9) donnera

$$\varphi(x) = c\,e^{-f(a+bx)\,dx} = c\,e^{-ax+\frac{1}{2}bx^2}.$$

La valeur de $\varphi(x)$ étant ainsi déterminée, on trouve

$$P = c\,e^{-ax+\frac{1}{2}b(x^2-y^2)}\,\text{Cos.}\big(y(a+bx)\big)$$

$$Q = c\,e^{-ax+\frac{1}{2}b(x^2-y^2)}\,\text{Sin.}\big(y(a+bx)\big);$$

et comme ces valeurs de P et de Q vérifient l'équation

$$\frac{Q}{P} = \text{tang.}\big(y(a+bx)\big);$$

il en résulte qu'on peut rendre l'équation donnée intégrable par le moyen du facteur.

$$P = c\,e^{-ax+\frac{1}{2}b(x^2-y^2)}\,\text{Cos.}\big(y(a+bx)\big).$$

Société philomathique, 1818, *page* 17. — M. Poisson. — L'auteur représentant par a, b, c, k des quantités constantes, et faisant, pour abréger l'article précédent,

$$a + bx + cy + kyx = p.$$

L'équation que M. Cauchy a prise pour exemple est un cas particulier de celle-ci :

$$\frac{dy}{dx} = \text{tang. } p,$$

dans laquelle il est facile d'effectuer la séparation des variables. En effet elle est la même chose que

$$\text{Cos. } p \,.\, dy = \text{Sin. } p \,.\, dx\,;$$

mettant pour Cos. p et Sin. p, leurs valeurs en exponentielles imaginaires, on en déduit

$$(dx + dy\sqrt{-1})\, e^{-p\sqrt{-1}} = (dx - dy\sqrt{-1})\, e^{p\sqrt{-1}};$$

u et v étant deux nouvelles variables, si l'on fait

$$x + y\sqrt{-1} = 2u,\quad x - y\sqrt{-1} = 2v,$$

on trouvera

$$p = a + (b - c\sqrt{-1})u + (b + c\sqrt{-1})v + (v^2 - u^2)k\sqrt{-1};$$

au moyen de cette valeur de p, il sera aisé de mettre l'équation précédente sous la forme :

$$du \,.\, e^{-2ku^2} \,.\, e^{2(c-b\sqrt{-1})u} = dv \,.\, e^{2u\sqrt{-1}} \,.$$
$$.\, e^{-2kv^2} \,.\, e^{-2(c-b\sqrt{-1})v}.$$

et maintenant les variables sont séparées. *Société philomathique*, 1818, *page* 19. *Mémoires de l'Institut*, *sciences physiques et mathématiques*, 1818, *tome* 3, *page* 11.

ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES. — (Théorie de leurs solutions particulières). — MATHÉMATIQUES. — *Observations nouvelles*. — M. LACROIX. — AN VI. — Je suppose dans ce qui suit, dit M. Lacroix, que l'on connaisse la marche et les résultats du Mémoire que M. Lagrange a fait insérer parmi ceux de l'Académie de Berlin (année 1774). J'appelle, avec MM. Laplace et Monge, *solution particulière* ce que M. Lagrange nomme *intégrale particulière*, parce qu'il m'a paru que cette dernière dénomination ne convenait qu'aux différens cas que fournit l'intégrale complète, lorsqu'onassigne diverses valeurs aux constantes arbitraires. Cela posé, soient $v = o$ et $v' = o$, deux équations entre les trois variables x, y, z; il résulte de ce système d'équations, que deux quelconques des variables sont des fonctions de la troisième, et des constantes qui peuvent se trouver dans les équations proposées; si donc l'on différencie ces équations et que l'on y fasse ensuite $dz = p\,dx$, $dy = q\,dx$, on aura

$$\frac{dv}{dz}p + \frac{dv}{dy}q + \frac{dv}{dx} = o \quad \frac{dv'}{dz}p + \frac{dv'}{dy}q + \frac{dv'}{dx} = o.$$

Maintenant on peut, entre les équations $v = o$, $v' = o$, et leurs différentielles, éliminer trois des constantes qu'elles contiennent; le résultat sera une équation différentielle du premier ordre que nous représenterons par $dz = o$, dans laquelle les différentielles se trouveront élevées à des puissances supérieures à la première, et qui, ne satisfaisant pas aux équations de condition d'où dépend l'intégralité dans le cas de trois variables, ont été désignées fort improprement sous le nom d'équations absurdes. M. Monge a fait voir le premier qu'elles expriment toujours une infinité de courbes, douées souvent de propriétés intéressantes, et que leur intégrale comporte nécessairement deux équations, ainsi qu'on vient de le prouver par leur formation. Il est facile de voir qu'une équation de cette nature peut dériver d'un nombre infini de systèmes d'équations essentiellement différens; mais

ce qui mérite attention, c'est que souvent on peut parvenir à un système d'équations qui, renfermant une fonction arbitraire, comprenne lui-même toutes les intégrales où il n'entre que des constantes. Cette vérité, que M. Monge avait prouvée par des considérations géométriques très-élégantes, est, ainsi qu'on va le voir, une conséquence immédiate de la théorie des solutions particulières. En effet les équations différentielles,

$$\frac{dv}{dz}p+\frac{dv}{dy}q+\frac{dv}{dx}=0,\ \frac{dv'}{dz}p+\frac{dv'}{dy}q+\frac{dv'}{dx}=0,$$

n'ont pas seulement lieu dans la supposition que les quantités éliminées, que nous désignerons par a, b et c, soient des constantes; mais elles sont encore vraies, lorsque ces quantités varieront, pourvu qu'on ait

$$\frac{dv}{da}da+\frac{dv}{db}db+\frac{dv}{dc}dc=0,\ \frac{dv'}{da}da+\frac{dv'}{db}db+\frac{dv'}{dc}dc=0.$$

On peut satisfaire à ces équations de vingt-cinq manières différentes en regardant les quantités a, b, c, comme variables; nous n'en rapporterons ici que deux : la première a lieu lorsqu'on suppose

$$\frac{dv}{da}=0,\ \frac{dv}{db}=0\ \frac{dv}{dc}=0,\ \frac{dv'}{da}=0,\ \frac{dv'}{db}=0\ \frac{dv'}{dc}=0;$$

la seconde en considérant les équations

$$\frac{dv}{da}da+\frac{dv}{db}db+\frac{dv}{dc}dc=0,\ \frac{dv'}{da}da+\frac{dv'}{db}db+\frac{dv'}{dc}dc=0,$$

comme devant servir à déterminer a, b, c, en x, y, z. Lorsque les six premières équations peuvent s'accorder entr'elles, et que de plus leur coexistence réduit les deux équations $v=0$, et $v'=0$ à une seule, on a alors une so-

lution particulière de l'équation $dz=o$, très-remarquable puisqu'elle appartient à une surface courbe. Dans le second cas, on peut envisager deux des quantités a, b, et c, comme une fonction de la troisième; et si sous ce point de vue on suppose

$$b=\varphi(a),\ c=\psi(a),$$

on a, au lieu de l'équation $dz=o$, un système d'équations composé des quatre suivantes

$$v=o,\ v'=o,\ \frac{dv}{da}+\frac{dv}{db}\varphi'(a)+\frac{dv}{dc}\psi'(a)=o,\ \frac{dv'}{da}+\frac{dv'}{db}\varphi(a)+\frac{dv'}{dc}\psi'(c)=o,$$

dans lesquelles

$$\varphi'(a)=\frac{d\varphi(a)}{da},$$

et ainsi des autres. Toutes les fois que de ces quatre équations il sera possible d'éliminer la fonction $\psi(a)$ et ses différentielles, en n'employant qu'une seule équation, on parviendra à un système de trois équations contenant une fonction arbitraire $\varphi(a)$ et donnant autant d'intégrales particulières de la proposée qu'on assignera de formes diverses à cette fonction. L'exemple suivant éclaircira ce qui précède. Soit l'équation

$$(ydx-xdy)^2+(zdx-xdz)^2+(dzy-zdy)^2=m^2(dz^2+dx^2+dy^2)$$

déjà traité par M. Monge (*Mém. de l'Acad.* 1784. *Paris*); on trouve d'abord qu'elle peut dériver du système d'équation

$$ax+by+z\sqrt{(m^2-a^2-b^2)}=m^2,\ x-a=c(y-b),$$

dans lequel les constantes a, b, et c, sont introduites par

l'intégration. En traitant ces quantités comme des variables, on aura les équations suivantes :

$$xda + ydb - \frac{z(ada + bdb)}{\sqrt{m^2 - a^2 - b^2}} = 0, \quad da = (y - b)\,dc - cdb;$$

ces deux dernières, jointes à celles dont elles sont tirées, représentent le système désigné ci-dessus des quatre équations. Si on égale séparément à o les coefficiens de $d\,a$ et de $d\,b$ dans la première, on trouvera

$$x = \frac{az}{\sqrt{(m^2 - a^2 - b^2)}}, \qquad y = \frac{bz}{\sqrt{(m^2 - a^2 - b^2)}};$$

substituant cette valeur dans la première des intégrales, il viendra

$$z = \sqrt{(m^2 - a^2 - b^2)},$$

d'où $a = x$, $b = y$, valeurs qui rendent la seconde intégrale identique, et qui satisfont encore à $-\,d\,a = (y - b)\,d\,c - c\,d\,b$, puisque cette équation se réduit à $d\,a = c\,d\,b$, ou à $d\,x = c\,d\,y$, et rentre parconséquent dans $x - a = c\,(y - b)$. Il est donc évident que lorsqu'on prend $a = x$, $b = y$, les équations $v = o$, $v' = o$, et leurs différentielles, se réduisent à une seule, savoir :

$$x^2 + y^2 + z\sqrt{(m^2 - x^2 - y^2)} = m^2, \quad \text{ou } z = \sqrt{(m^2 - x^2 - y^2)}.$$

Cette équation qui appartient à la sphère, ne renferme aucune constante arbitraire, et offre une solution particulière de la proposée, qu'il était d'ailleurs facile de déduire des considérations géométriques. Si dans le système des quatre équations que nous avons donné plus haut, comme équivalant à la proposée, on fait

$$b = \varphi(a), \qquad c = \psi(a),$$

il ne paraîtra pas possible de réduire ces quatre équations

à trois ; mais on y parviendra en changeant la forme des constantes arbitraires, en faisant

$$a = a' \sqrt{(m^2 - a^2 - b^2)}, \qquad b = b' \sqrt{(m^2 - a^2 - b^2)},$$

d'où il suit.

$$\sqrt{(m^2 - a^2 - b^2)} = \qquad \frac{m}{\sqrt{(1 + a'^2 + b'^2)}},$$

on aura alors les équations

$$a'x + b'y + z = m\sqrt{(1 + a'^2 + b'^2)}, \quad x - \frac{a'm}{\sqrt{(1 + a'^2 + b'^2)}} = c\left(y - \frac{b'm}{\sqrt{(1 + a'^2 + b'^2)}}\right)$$

et leurs différentielles prises, en regardant a, b et c, comme variables ; posant ensuite $b' = \varphi(a')$; $c = \psi(a')$, il viendra

$$a'x + y\varphi'(a') + z = m\sqrt{(1 + a'^2 + \varphi(a'^2))}, \; x - \psi(a')y = \frac{m\,(a' - \psi(a')\,\varphi(a'))}{\sqrt{(1 + a'^2 + \varphi(a')^2)}}$$

$$x + y\varphi'(a') = \frac{m(a' + \varphi,(a)\varphi'(a'))}{\sqrt{(1 + a'^2 + \varphi(a'^2))}}, \; d.(x - \psi(a')y) = md.\frac{a' - \psi(a')\varphi(a')}{\sqrt{(1 + a'^2 + \varphi(a'))}}.$$

Il est facile de faire rentrer la deuxième équation dans la troisième : il suffit pour cela de prendre

$$\psi(a') = -\varphi'(a') ;$$

par ce moyen il ne reste plus que la première, la troisième et la quatrième équation, et qui seront telles qu'en faisant

$$a'x + y\varphi(a') + z - m\sqrt{(1 + a'^2 + \varphi(a')^2)} = \mathrm{U},$$

elles deviendront

$$\mathrm{U} = 0, \quad \frac{d\mathrm{U}}{da'} = 0, \quad \frac{d^2\mathrm{U}}{da'^2} = 0 ;$$

résultat conforme à celui trouvé par M. Monge. M. Lacroix termine en disant qu'en généralisant ainsi la théorie des équations à trois variables, il se présente un grand nombre de remarques importantes, qu'on trouvera détaillées dans le Traité du calcul différentiel et du calcul intégral, ouvrage imprimé. *Bull. des Sciences, par la soc. philomath. an* VI. *p.* 86.

ÉQUATIONS GÉNÉRALES DU MOUVEMENT (Propriété des) — Mathématiques. — *Observations nouv.* — M. Poisson. — 1816. — Cette propriété est comprise dans la formule que Lagrange donne à la page 329 de la *Mécanique analytique* (seconde édition), et dont il a fait la base de sa Théorie de la variation des constantes arbitraires. Les quantités qui entrent dans cette formule, sont les variables relatives à chaque système de mobiles, réduites au moindre nombre possible, et indépendantes entre elles. Cette réduction peut être quelquefois très-difficile à effectuer ; mais heureusement elle n'est pas indispensable, et l'auteur prouve qu'une équation semblable à celle de Lagrange a également lieu, en conservant des variables quelconques, telles que, par exemple, les coordonnées rectangulaires des points du système. Soit donc m, la masse d'un de ces points ; x, y, z, ses trois coordonnés ; V, l'intégrale de la somme de toutes les forces motrices du système, multipliées chacune par l'élément de sa direction ; $L = o$, $M = o$, etc., les équations de condition du système que l'on considère : les trois équations du mouvement du point m seront

$$m\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{dV}{dx} = \lambda\frac{dL}{dx} + \mu\frac{dM}{dx} + \text{etc.},$$
$$m\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{dV}{dy} = \lambda\frac{dL}{dy} + \mu\frac{dM}{dy} + \text{etc.},$$
$$m\frac{d^2z}{dt^2} + \frac{dV}{dz} = \lambda\frac{dL}{dz} + \mu\frac{dM}{dz} + \text{etc.};$$

et il y en aura trois semblables pour chacun des autres mo-

biles. Les coefficiens λ, μ, etc., sont des inconnues qui resteront les mêmes dans les équations des autres points, c'est-à-dire, que les différences partielles de L seront partout multipliées par le même coefficient λ, celle de M par μ, etc. Si l'on intègre toutes ces équations, on pourra exprimer les coordonnées des mobiles en fonctions du temps t et d'un certaiu nombre de constantes arbitraires; leurs valeurs substituées dans ces mêmes équations, et dans $L=0$, $M=0$, etc., auront la propriété de les rendre identiques; on peut donc différencier chaque équation, en y considérant les variables comme des fonctions implicites des constantes arbitraires de l'intégration. Ainsi, en désignant, comme Lagrange, par δ une différentielle relative à une portion quelconque de ces constantes, et par Δ une seconde différentielle de la même nature, on aura

$$\delta L=0,\ \Delta L=0,\ \delta M=0,\ \Delta L=0,\ \text{etc.};$$

$$m\delta\frac{d^2x}{dt^2}+\delta\frac{dV}{dx}=\frac{dL}{dx}\delta\lambda+\lambda\delta\frac{dL}{dx}+\text{etc.},$$

$$m\Delta\frac{d^2x}{dt^2}+\Delta\frac{dV}{dx}=\frac{dL}{dx}\Delta\lambda+\lambda\Delta\frac{dL}{dx}+\text{etc.}$$

Les deux dernières équations conduiront à celle-ci :

$$m\left(\Delta x\delta\frac{d^2x}{dt^2}-\delta x\Delta\frac{d^2x}{dt^2}\right)+\Delta x\delta\frac{dV}{dx}-\delta x\Delta\frac{dV}{dx}=$$
$$\delta\lambda\frac{dL}{dx}\Delta x-\Delta\lambda\frac{dL}{dx}\delta x+\lambda\left(\Delta x\delta\frac{dL}{dx}\right.$$
$$\left.-\delta x\Delta\frac{dL}{dx}\right)+\text{etc.};$$

on aura deux autres équations de même forme par rapport à y et à z; en les réunissant toutes trois, et en étendant ensuite la somme à tous les points du système, somme que l'auteur indique ici par Σ, il vient

$$\Sigma m\left[\Delta x\delta\frac{d^2x}{dt^2}-\delta x\Delta\frac{d^2x}{dt^2}+\Delta y\delta\frac{d^2y}{dt^2}-\delta y\Delta\frac{d^2y}{dt^2}\right.$$
$$\left.+\Delta z\delta\frac{d^2z}{dt^2}-\delta z\Delta\frac{d^2z}{dt^2}\right]$$

$$= \Sigma\Big[\delta x \Delta \frac{dV}{dx} - \Delta x \delta \frac{dV}{dx} + \delta y \Delta \frac{dV}{dy} - \Delta y \delta \frac{dV}{dy} + \delta z \Delta \frac{dV}{dz} - \Delta z \delta \frac{dV}{dz}\Big]$$

$$+ \Sigma\lambda\Big[\Delta x \delta \frac{dL}{dx} - \delta x \Delta \frac{dL}{dx} + \Delta y \delta \frac{dL}{dy} - \delta y \Delta \frac{dL}{dy} + \Delta z \delta \frac{dL}{dz} - \delta z \Delta \frac{dL}{dz}\Big]$$

$$+ \Sigma\Big[\delta\lambda\Big(\frac{dL}{dx}\Delta x + \frac{dL}{dy}\Delta y + \frac{dL}{dz}\Delta z\Big) - \Delta\lambda\Big(\frac{dL}{dx}\delta x + \frac{dL}{dy}\delta y + \frac{dL}{dz}\delta z\Big)\Big];$$

or, il est facile de prouver que tous les termes se détruisent dans le second membre de cette équation. En effet, la quantité λ et ses différentielles peuvent être mises en dehors du signe Σ ; les termes multipliés par $\delta\lambda$ deviennent donc

$$\delta\lambda\,\Sigma\Big(\frac{dL}{dx}\Delta x + \frac{dL}{dy}\Delta y + \frac{dL}{dz}\Delta z\Big) = \delta\lambda\,.\,\Delta L = 0.$$

Il en est de même de la partie multipliée par $\Delta\lambda$; quant à celle qui renferme λ, elle devient

$$\lambda\,\Sigma\Big[\Delta x \delta \frac{dL}{dx} - \delta x \Delta \frac{dL}{dx} + \Delta y \delta \frac{dL}{dy} - \delta y \Delta \frac{dL}{dz} + \Delta z \delta \frac{dL}{dz} - \delta z \Delta \frac{dL}{dz}\Big].$$

Pour prouver que cette somme est nulle, soit u une coordonnée de l'un des mobiles ;

$$\delta \frac{dL}{dx}$$

renfermera le terme

$$\frac{d^2L}{du\,dx}\delta u, \text{ et } \Delta \frac{dL}{dx},$$

le terme

$$\frac{d^2L}{du\,dx}\Delta u;$$

donc cette somme contiendra le terme

$$\frac{d^2 L}{du\,dx}(\delta u \Delta x - \delta x \Delta u),$$

et comme elle est symétrique par rapport à toutes les variables, elle contiendra aussi le terme

$$\frac{d^2 L}{du\,dx}(\delta x \Delta u - \delta u \Delta x),$$

égal et contraire au précédent; c'est-à-dire qu'elle se décomposera en termes deux à deux, égaux et de signes contraires, et qu'elle se réduira à zéro. Le même raisonnement s'applique à la partie de notre équation qui renferme la fonction V; par conséquent, si l'on fait

$$\frac{dx}{dt} = x', \ \frac{dy}{dt} = y', \ \frac{dz}{dt} = z',$$

cette équation se réduira à

$$\Sigma m \left(\Delta x \delta \frac{dx'}{dt} - \delta x \Delta \frac{dx'}{dt} + \Delta y \delta \frac{dy'}{dt} - \delta y \Delta \frac{dy'}{dt} + \Delta z \delta \frac{dz'}{dt} - \delta z \Delta \frac{dz'}{dt} \right) = 0;$$

son premier membre est une différentielle exacte par rapport à t; car on a

$$\Delta x \delta \frac{dx'}{dt} = \frac{d(\Delta x \delta x')}{dt} - \Delta x' \delta x',$$

$$\delta x \Delta \frac{dx'}{dt} = \frac{d(\delta x' \Delta x')}{dt} - \delta x' \Delta x';$$

d'où il suit

$$\Delta x \delta \frac{dx'}{dt} - \delta x \Delta \frac{dx'}{dt} = \frac{d(\Delta x \delta x' - \delta x \Delta x')}{dt}$$

et de même pour les termes en y et en z. Multipliant donc par dt, et intégrant, on aura

$$\Sigma m (\Delta x \delta x' - \delta x \Delta x' + \Delta y \delta y' - \delta y \Delta y' + \Delta z \delta z' - \delta z \Delta z') = \text{const.}$$

Cette équation renferme le résultat auquel nous voulions

parvenir, et qui peut remplacer avec avantage la formule citée au commencement de cet article. *Société phil.* 1816, *page* 109.

ÉQUATIONS NUMÉRIQUES d'un degré quelconque (Nouvelle méthode pour la résolution des). — MATHÉMATIQUES. — *Découverte.* — M. BEUDAN, *docteur en médecine de l'école de Paris.* — 1807. — Le problème de la résolution des équations numériques peut être considéré, suivant le premier de nos géomètres, comme le point le plus important de l'analyse algébrique, aussi a-t-il exercé la plupart des analystes les plus renommés, depuis le premier âge de l'algèbre jusqu'à nos jours. Malgré de nombreux et importans travaux sur cette matière, on désirait encore une méthode qui fût susceptible d'être réduite en pratique dans les équations d'un degré un peu élevé, et dont les règles pussent être enseignées aux commençans, même dans l'arithmétique. La nouvelle méthode remplit ce vœu exprimé par un illustre géomètre. Quoique l'auteur ne se dissimule pas les avantages de sa méthode, il en regarde la découverte comme une *heureuse rencontre.* « Quand on considère, » dit-il, un objet sous toutes ses faces, avec une attention » persévérante, il est difficile qu'il ne se présente pas à » l'esprit quelques vues nouvelles..... La science elle-même » a ses hasards, et souvent les inventions s'offrent comme » fortuitement à l'esprit, au moment où ses recherches le » portaient ailleurs. » Sans examiner ici jusqu'à quel point serait fondé le préjugé qui tendrait à s'opposer au progrès de la nouvelle méthode, parce qu'elle est due à une personne qui n'était point encore connue dans la science, nous ne craindrons point d'appeler sur cette production l'examen le plus sévère de toutes les personnes qui y sont le plus versées. A l'exception du premier chapitre qui retrace l'histoire abrégée des travaux entrepris sur cette matière pendant les deux derniers siècles et du chapitre 3, où sont rappelées diverses notions algébriques, et entre autres, cette fameuse règle de Descartes, dont la nouvelle méthode offre

le plus heureux emploi, l'ouvrage est en entier de la création de l'auteur. D'abord c'est un algorithme (approuvé en 1803 par la première classe de l'Institut) qui fait trouver, par de simples additions et soustractions tous les coefficiens des transformées successives en $(x-1)$, $(x-2)$, $(x-3)$, etc. d'une équation proposée en x. Les transformations, devenues si faciles, à l'aide de cet algorithme, ont présenté naturellement à l'auteur le moyen de découvrir, par les transformées en $(x-p)$ et en $(x-p-1)$, si l'équation a quelque racine égale à un nombre entier p, ou comprise entre p et $p+1$. La recherche des différentes valeurs incommensurables dont x est susceptible, se réduit donc à celle des racines que l'équation en $(x-p)$ peut avoir entre zéro et un. Cette première partie de la méthode suffit toute seule, en certains cas, pour faire découvrir les différentes valeurs réelles de l'inconnue, à moins d'une unité près : elle a reçu en 1803, l'approbation de la première classe de l'Institut, qui a reconnu, dans ce nouveau procédé, une *méthode générale directe et sûre*, pour résoudre une équation, lorsqu'on sait d'avance que toutes ses racines sont réelles. Des circonstances particulières ont empêché l'auteur de présenter à cette même classe la suite de son travail. Mais on obtient rarement cette condition, et souvent l'équation à résoudre a des racines imaginaires. Alors les transformées *successives* sont insuffisantes, et M. Beudan y joint, dans la seconde partie de sa méthode des transformées collatérales, c'est-à-dire, qu'à côté d'une équation en $(x-p)$ il place une équation en $(z-1)$, z égalant $\frac{1}{x-p}$ il établit cette règle remarquable, qu'il déduit de celle de Descartes : *une équation en $(x-p)$ ne peut avoir plus de racines comprises entre zéro et un, qu'il n'y a de variations de signes dans l'équation en* $\frac{z-1}{p}$. Ainsi l'absence de toute variation de signe, dans la seconde de ces équations, est un *criterium*, ou indice assuré qui caractérise, dans la première, l'absence de toute racine positive moindre que l'unité. M. Beu-

dan prouve ainsi que, réciproquement, l'absence de toute racine entre zéro et un, dans l'équation en $(x-p)$, est constamment manifestée par l'absence des variations de signe dans l'équation en $\left(\frac{z-1}{p}\right)$ sauf un seul cas qui *peut* faire exception. Ce cas est celui où l'équation en $(x-p)$ a une couple, au moins, de racines imaginaires dont la partie réelle étant une fraction proprement dite, la partie précédée du signe — sous le signe radical, est plus petite que le produit de cette fraction par son complément à l'unité, et par conséquent moindre que $\frac{1}{4}$. Il est aisé de voir que l'adjonction de ces transformées collatérales aux transformées successives sera souvent suffisante pour découvrir, à moins d'une unité près les différentes valeurs de l'inconnue dans l'équation proposée. Lorsqu'on sait que l'équation à résoudre a des racines imaginaires, ou qu'on ignore si toutes ses racines sont réelles, la présence des variations de signe, dans l'équation en $\left(\frac{z-1}{p}\right)$ n'établit, d'après l'exception possible qui vient d'être mentionnée, qu'une présomption en faveur de l'existence de quelque racine, entre zéro et un, dans l'équation en $(x-p)$, toutes les fois que les premier et dernier termes de celle en $\left(\frac{z-1}{p}\right)$ ne sont pas des signes contraires, ou, ce qui revient au même, lorsque l'opposition des signes n'a pas lieu entre le dernier terme de l'équation en $(x-p)$ et celui de l'équation en $(x-p-1)$; il faut alors recourir à la troisième partie de la méthode. Dans cette partie, M. Beudan, par des opérations ultérieures qu'il serait trop long de rapporter ici, et toujours par le simple emploi de son algorithme, calcule de nouvelles transformées successives et collatérales, dans lesquelles il prouve rigoureusement (ce qui est le point décisif dans sa méthode) que le cas d'exception finira nécessairement par s'évanouir. Par ces transformées, qu'on pourrait appeler *équations subséquentes* de 1re., 2e., 3e. et 9e. ligne, on parvient, soit à déterminer le rejet ou l'admission des racines

qui n'étaient que présumées, soit à approcher, jusqu'à la neuvième décimale, de la valeur exacte d'une racine déjà manifestée entre deux nombres entiers consécutifs. Le même procédé qui sert comme méthode d'approximation pour les racines dont on a une valeur approchée, est ainsi, tout à la fois, une méthode de vérification et d'approximation pour les racines douteuses. Sur quoi il faut observer que le nombre des transformées successives qu'on est dans le cas de calculer, pour avoir n chiffres à la racine, s'élève au plus, à $10n$. Les notes qui terminent l'ouvrage n'offrent pas moins d'intérêt. L'auteur y donne divers moyens de constater, dans une équation, l'absence de toute racine positive, au-dessous de l'unité : ce sont d'utiles abréviations qui dispenseront souvent de recourir aux transformées collatérales. Nous passons plusieurs détails plus ou moins importans, pour arriver à un nouveau procédé approximatif, proposé par M. Beudan. Ce procédé est fondé sur celui par lequel il détermine, dans une équation quelconque, une double limite, en plus et en moins, pour toutes les valeurs que l'inconnue peut avoir entre zéro et un. Il s'applique à l'équation $x''-2x-5=0$, que les auteurs emploient communément pour exemple, et il obtient pour quatrième valeur approchée de x, une valeur qu'il prouve être exacte dans les neuf premières décimales; tandis que la quatrième valeur approchée, et même la dixième, selon les divers procédés connus, n'offrent point la même exactitude. Notre auteur suppose, comme on a coutume de le faire, que l'équation à résoudre est débarrassée des racines égales qu'elle pouvait avoir; mais il présente un aperçu concernant la possibilité d'y conserver ces racines, en suivant sa méthode. On n'y peut trouver de difficulté que pour les racines égales, réelles, incommensurables, car les racines égales, réelles, commensurables n'en font aucune. M. Beudan observe avec raison, qu'une fois qu'on est parvenu à connaître l'existence d'une racine entre deux limites qui ne diffèrent que d'une unité décimale de l'ordre auquel on veut arrêter l'approximation, il

est indifférent pour la pratique, que la valeur trouvée appartienne à une ou à plusieurs racines, soit absolument égales, soit égales seulement jusqu'à ce degré d'approximation : l'essentiel est qu'on connaisse jusqu'au degré requis d'exactitude, toutes les différentes valeurs réelles qui appartiennent à l'inconnue de la proposée. Il résulte de cette observation qu'on peut toujours laisser subsister les racines égales dans l'équation, lorsqu'on sait qu'elle n'a point de racines imaginaires. L'auteur propose même un moyen de faire disparaître la difficulté dans tous les cas; mais il ne le propose qu'en hésitant, parce que les coefficiens de l'équation qu'il emploie à cet effet, n'ont qu'une valeur approchée. Son doute s'étend, par ce même motif, aux moyens qu'on a cru pouvoir indiquer jusqu'ici, tant pour trouver les racines imaginaires d'une équation, que pour résoudre les équations à deux inconnues, et pour décomposer une équation en facteurs réels du second degré. Il en prend occasion de demander qu'on s'occupe de déterminer, par quelque règle certaine, quelles sont les altérations que peuvent subir les coefficiens, sans que la nature des racines de l'équation soit changée ; on pourrait même ajouter, sans qu'il en résulte une altération sensible dans la valeur de ses racines réelles. Quoique l'on pût tirer quelque parti de la nouvelle méthode pour la détermination des racines imaginaires, l'auteur ne s'en est pas occupé, parce que ce point appartient plutôt au problème de la décomposition d'un polynome en facteurs réels du second degré ; tandis que le problème de la résolution des équations numériques se réduit à la recherche des différentes valeurs réelles de l'inconnue. *Notice de M. Garnier, instituteur, ex-professeur de l'École polytechnique. Voy. aussi l'ouvrage de M. Beudan, imprimé à Paris. Moniteur*, 1807, *page* 304.

ÉQUATIONS SÉCULAIRES DU MOUVEMENT DE LA LUNE, de son apogée et de ses nœuds. — ASTRONOMIE. — *Observations nouvelles*. — M. DE LAPLACE,

de l'Institut. — An vi. — Ce savant a lu à l'Institut, le 21 nivôse an v, un mémoire contenant les résultats auxquels il était parvenu sur les équations séculaires du mouvement de la lune par rapport aux étoiles, à ses nœuds et à son apogée. La notice de ce mémoire se trouve dans le compte rendu au Corps législatif, des travaux de l'Institut pour l'an V (p. 112), et les résultats ont été publiés dans le volume de *la Connaissance des temps* de l'an viii. L'objet de ce mémoire est de donner les preuves de l'assertion que l'auteur n'avait fait qu'énoncer, et de faire voir comment on peut, par le calcul, déduire ces assertions du principe de la pesanteur universelle. Les tables de la lune laissent très-peu de chose à désirer du côté de la précision, et les inégalités périodiques sont toutes bien déterminées. Mais on voit avec peine que si la théorie de la pesanteur a fait connaître la loi de ces inégalités, elle n'a pas suffi seule à fixer leur valeur. Cette détermination dépend d'approximations extrêmement compliquées dans lesquelles on n'est jamais sûr que les quantités négligées soient très-petites; mais M. Laplace a pensé qu'on pourrait obvier à cet inconvénient, en discutant avec une attention scrupuleuse l'influence des intégrations successives sur les quantités qu'on néglige, et en s'attachant à suivre la même méthode dans leur recherche, au moyen de quoi les calculs déjà faits pourraient encore être utiles à ceux qui, cherchant à perfectionner la théorie de la lune, ajouteraient ainsi leurs travaux à ceux de leurs prédécesseurs. M. Laplace pense que de toutes les méthodes proposées jusqu'à ce jour pour la solution des problèmes de ce genre, celle de d'Alembert, présentée avec la clarté dont elle est susceptible, doit conduire aux résultats les plus exacts; d'après cette opinion, il a traité la question en suivant une marche analogue à celle que prescrit la méthode de d'Alembert, dont il a tiré des conséquences aussi nouvelles qu'importantes pour la navigation, la géographie et pour le progrès de l'astronomie en général. Après avoir posé les équations différentielles du mouvement, rapportées à des coordonnées

dont le centre de gravité de la terre est l'origine, il substitue à ces coordonnées, conformément au plan qu'il a adopté, des quantités angulaires ou trigonométriques plus commodes pour les usages astronomiques. Il traite les équations ainsi transformées avec sa sagacité et sa profondeur ordinaires, et, à la suite d'une belle et savante analyse, il parvient aux résultats suivans, savoir : 1°. Le mouvement moyen de la lune est assujetti à une équation séculaire, additive à sa longitude moyenne ; on désignera cette équation par la lettre E. 2°. Le mouvement de son apogée est assujetti à une équation séculaire soustractive de sa longitude moyenne, et égale à 3, 3 E ; ainsi l'équation séculaire de l'anomalie de la lune est égale à 4, 3 E et additive. 3°. Le mouvement des nœuds de l'orbite lunaire est assujetti à une équation séculaire additive à leur longitude moyenne et égale à o, 7 E, et ainsi la distance moyenne de la lune, à son nœud ascendant, est assujettie à une équation séculaire additive et égale à o, 3 E. 4°. La parallaxe moyenne de la lune est soumise à une variation séculaire, mais si petite, que cette parallaxe et la distance moyenne à la terre, peuvent être regardées comme des quantités constantes. 5°. L'excentricité de l'orbe lunaire et son inclinaison à l'écliptique vraie, sont assujetties à des variations séculaires proportionnelles à celles de la parallaxe, et qui, par conséquent, seront toujours insensibles. La valeur de E avait été donnée par l'auteur, dans les mémoires de l'Académie des sciences, en 1786, et on voit dans *la connaissance des temps* de l'an IX, que cette valeur satisfait avec une très-grande précision aux observations. La voici ordonnée suivant les puissances d'une quantité i, qui désigne le nombre des siècles écoulés depuis le commencement de 1700, et qui doit être prise négativement ou positivement, selon qu'elle représente des temps antérieurs ou postérieurs à cette époque ;

$$E = 11', 135. i^2 + o'', 04398. i^3 + \text{etc.}$$

Les deux premiers termes suffisent pour les plus anciennes

observations, et l'auteur ne voit jusqu'à présent aucun changement à faire à cette équation. Lorsque l'équation séculaire de la lune était inconnue, on avait imaginé, pour l'expliquer, diverses hypothèses, telles que la résistance de l'éther et la transmission successive de la gravité. M. de Laplace termine son mémoire par l'examen de l'influence de ces causes sur les mouvemens de la lune, et fait voir qu'en accélérant le moyen mouvement, elles ne produisent aucune altération sensible dans les mouvemens des nœuds et de l'apogée, ce qui suffit pour les exclure, puisque le ralentissement de ces mouvemens est bien constaté par les observations; c'est ainsi, ajoute-t-il, que les phénomènes, en se développant, nous éclairent sur leurs véritables causes. Les siècles à venir feront voir avec plus d'évidence encore les inégalités précédentes et leurs rapports avec la loi de la pesanteur. L'auteur annonce qu'il donnera dans un mémoire suivant, la discussion d'un grand nombre d'observations anciennes et modernes, qui confirment les conséquences utiles et curieuses qu'il a tirées de l'application du principe de la pesanteur universelle aux mouvemens des planètes, et qui doivent introduire des corrections importantes dans les tables. Les savantes recherches de ce grand géomètre semblent enfin avoir établi démonstrativement cette vérité, que l'attraction seule est suffisante pour donner l'explication et la mesure de tous les phénomènes célestes, et qu'ainsi la formule générale du mouvement renferme réellement toute l'astronomie physique. Newton et ses premiers successeurs ne pouvaient regarder cette assertion que comme très-probable, et M. Laplace, en lui donnant le caractère de la certitude, s'est acquis un droit immortel au souvenir et à la reconnaissance de la postérité. M. Laplace a donné de plus le tableau des éclipses anciennes, calculées par M. Bouvart, astronome de l'Observatoire, qui prouvent incontestablement l'existence des équations séculaires du mouvement de la lune et de son anomalie; la nécessité d'y avoir égard et celle d'accélérer le mouvement de l'anomalie donnée par nos tables. Il ne balance point à proposer aux

astronomes 1°., d'accroître d'environ 8 et demi par siècle le mouvement de cette anomalie, qui paraît avoir été bien déterminée pour le commencement de 1750, par les observations de Bradley; 2°., d'appliquer à ce mouvement une équation additive égale à 43 dixièmes de celle du mouvement moyen. L'auteur discute ensuite sur les observations d'Albatenius, le plus célèbre des astronomes arabes, qui corrigea les élémens des tables lunaires de Ptolémée; il y trouve une nouvelle confirmation de la valeur qu'il a assignée à l'équation séculaire de la lune, qui se trouve ainsi confirmée par les époques des tables de Ptolémée et par les observations d'Albatenius. D'après Ptolémée, le mouvement séculaire du nœud des tables actuelles est trop grand d'environ 2′ 2″; d'après Albatenius l'excès serait de 3′ 20″. La valeur moyenne entre ces deux résultats est 2′ 50″, dont M. Laplace propose de diminuer le mouvement séculaire du nœud de nos tables lunaires. L'auteur finit en disant que l'examen des mouvemens séculaires des tables indiennes, rapportées par Legentil (Mém. de l'acad. des sciences, 1792) lui fait penser que ces tables sont moins anciennes que celles de Ptolémée, ou du moins qu'elles ont été rectifiées postérieurement au siècle de cet astronome. *Bullet. des sciences par la société philomath. an* VI, *p.* 99. *Mém. de l'Instit., sciences physiques et mathématiq., an* VIII *t.* 2, *p.* 165.

ÉQUINOXES ET SOLSTICES. — ASTRONOMIE. — *Observat. nouv.* — M. CUVIER, de *l'Institut.* — AN XIII. — Les solstices, dit M. Cuvier, dans un rapport à l'Institut, sont d'une grande utilité pour connaître l'obliquité de l'écliptique, c'est-à-dire, l'angle des plans dans lesquels s'accomplissent les révolutions annuelles et diverses de la terre; élément fondamental qui entre dans tous nos calculs, et qui est d'une telle délicatesse à bien fixer qu'on ne saurait trop en multiplier les observations pour bien connaître soit la grandeur précise qu'il avait à une époque donnée, soit la variation qu'il éprouve annuellement. Par un milieu entre

douze solstices, tant d'hiver que d'été, l'obliquité moyenne, continue M. Cuvier, doit avoir été de vingt-trois degrés 27′ 57″ au commencement du dix-neuvième siècle, et elle serait moindre de 1″ ou 2″ si l'on s'en rapportait uniquement au dernier solstice d'été. La diminution annuelle est encore bien plus difficile à connaître, puisqu'elle suppose d'excellentes observations faites à deux époques assez éloignées l'une de l'autre; la théorie la donnerait avec plus de précision si elle n'était obligée de supposer une racine sur laquelle il reste encore quelques doutes pour le présent. Les observations de Lacaille, Bradley et Mayer, comparées à celles que nous venons de rapporter et à celles des plus célèbres observateurs modernes, fournissent des quantités dont les extrêmes sont 44″ et 56″ pour le siècle présent; la théorie donne 52, et c'est à ce résultat qu'on s'est arrêté dans les tables du soleil qui s'impriment. Par l'observation des équinoxes on reconnaît, avec toute l'exactitude qu'on a pu atteindre jusqu'ici, la longueur de l'année, le mouvement apparent du soleil, et le point du ciel d'où se comptent les mouvemens de tous les astres. Les cinq derniers équinoxes, et plus encore particulièrement ceux de l'an XIII, ont confirmé pleinement la correction de 4″ à 5″ faite il y a quelques années aux ascensions droites des étoiles qui servent de fondement à tous nos calculs. *Mémoires de l'Institut, classe des sciences physiques et math.*, *An* XIII, et *Moniteur*, *même année*, *page* 1148.

ÉQUORÉE (Méduses du genre). — ZOOLOGIE. — *Observations nouv.* — MM. PÉRON ET LESUEUR. — 1810. — Nous venons, disent les auteurs, de terminer la description de toutes les espèces d'équorées connues jusqu'à ce jour: nous avons successivement parcouru tous les détails d'organisation qui les caractérisent, tous ceux qui sont relatifs à la forme, à la couleur, à la phosphorescence, à l'habitation particulière de ces méduses. C'est à des considérations plus générales qu'il convient de nous élever maintenant; c'est de la vie même de ces animaux que nous allons nous

occuper ici; nous dirons tout ce que nous avons pu découvrir sur les fonctions qui la constituent et l'entreticnnent, sur les phénomènes qu'elle développe, sur ceux qui la terminent et qui la suivent. Cette partie de notre travail est, sans doute, bien loin d'être complète; mais la plupart des observations que nous allons faire connaître sont absolument nouvelles, et plusieurs d'entre elles nous paraissent de la plus incontestable exactitude. La substance de tous les zoophites dont il s'agit présente au premier coup d'œil l'apparence d'une sorte de gelée plus ou moins diaphane, plus ou moins consistante, plus ou moins agréablement colorée, suivant les espèces. A l'exception des lignes, des lamelles et des vaisseaux qui tapissent la face inférieure de l'ombrelle, le tissu de cette substance paraît homogène, alors même qu'on l'observe avec les plus fortes loupes : en quelque sens qu'on la déchire ou qu'on la coupe, l'apparence ne change pas, on ne découvre aucune trace de vaisseaux intérieurs ; telles paraissent même la densité l'homogénéité de cette matière, qu'on ne saurait concevoir la ténuité prodigieuse des canaux qui doivent la pénétrer et la nourrir. Exposée au contact de l'air atmosphérique, elle se résout en un liquide incolore et très-analogue à l'eau de mer ordinaire : nous parlerons ailleurs des particularités que présente cette liqueur lorsqu'on la laisse passer à la décomposition putride; nous dirons quels résultats on a obtenus des analyses qu'on en a faites; il nous suffit d'observer maintenant que cette sorte de fusion des équorées est si complète, que d'un individu pesant plusieurs kilogrammes, à peine reste-t-il sur le filtre quelques milligrammes d'un résidu membraniforme. Malgré cette composition singulière de leur substance, les équorées, ainsi que toutes les autres espèces de méduses, jouissent d'une force de contraction véritablement étonnante. Toujours actives à la surface des mers, on les voit alternativement se resserrer sur elles-mêmes, et se développer ensuite avec une rapidité plus ou moins grande : nous décrirons dans une autre circonstance le mécanisme de ces mouvemens ; attachons-nous d'abord à l'effet qu'ils doivent pro-

duire par rapport à la position de l'animal qui les exécute. En se resserrant sur elles-mêmes, les équorées tendent à repousser la colonne d'eau qui se trouve immédiatement en contact avec la face inférieure de leur ombrelle; par la résistance du fluide et la décomposition de mouvement qu'elle produit, le zoophite se trouve en quelque sorte projeté dans une direction contraire à celle de la colonne d'eau déplacée par le choc; il aura donc changé de place d'une quantité quelconque, et cette quantité, toutes choses égales d'ailleurs, sera proportionnelle à la force de répulsion qu'il aura développée. Dans l'expansion qui succède aussitôt à la contraction, l'animal heurte également la colonne d'eau subjacente; et de cette seconde percussion résulte pour lui un nouveau pas, s'il est permis de s'exprimer ainsi. Quelque nombreux, quelque variés que puissent être les mouvemens des méduses, on peut cependant les ramener tous à ces deux élémens, aussi simples que faciles à concevoir. Ainsi, l'un de ces animaux veut-il s'élever du fond des mers à leur surface, il s'établit dans une situation verticale, frappe de bas en haut, et s'élève par une suite de pas, ou, pour parler sans métaphore, par une succession plus ou moins rapide de contractions et de dilatations, jusqu'à la hauteur qui lui convient. Veut-il changer la direction de sa route, il s'incline de manière à ce que l'ombrelle forme avec l'horizon, un angle plus ou moins aigu, et dans cette situation nouvelle, la direction du choc étant oblique comme celle de la résistance, l'animal se trouve repoussé lui-même et chemine dans ce dernier sens. Parvenu à la surface des eaux, la position verticale ne peut plus avoir d'autre effet que de maintenir le zoophite en place; mais pour en changer, il faut qu'il revienne à la situation oblique. C'est en effet de cette dernière façon que toutes celles des méduses dont le corps, est entièrement gélatineux et orbiculaire, nagent sur les eaux; jamais leur ombrelle n'est sur la ligne d'horizon, que dans le cas de repos, ou d'immobilité relative. Le mécanisme que les équorées emploient pour redescendre au fond des eaux est encore plus simple que les divers autres mou-

vemens qui viennent d'être décrits ; leur substance étant en effet d'une pesanteur spécifique plus grande que celle de l'eau de mer, il leur suffit de se contracter fortement sur elles-mêmes, pour qu'aussitôt elles se trouvent entraînées par leur propre poids. Dans certains cas, et sans doute alors pour précipiter leur descente, elles se renversent de manière à ce que le dessus de l'ombrelle soit dirigé en bas, et, dans cette position, elles exécutent les mêmes mouvemens que pour s'élever sur les flots. Toutes ces évolutions des équorées ont pour but essentiel la recherche de la proie qui leur convient, et, quoique moins favorisées, sous ce rapport, que les méduses pourvues de bras, elles ont reçu pourtant de la nature des moyens assez variés, assez puissans pour assurer les succès de leurs efforts. Les tentacules filiformes, plus ou moins longs, plus ou moins nombreux, qui garnissent l'ombrelle, sont doués de la sensibilité la plus exquise ; toujours en action autour de l'animal, ils cherchent avidement la proie dont ils ont besoin ; ils s'enlacent autour d'elle, et l'entraînent vers l'ouverture de l'estomac ; celle-ci se dilate, les lanières, les franges, les cils qui terminent son rebord, s'appliquent sur la victime ; elle ne tarde pas à être engloutie dans la cavité fatale qui se referme aussitôt. A ces moyens de préhension, quelques espèces d'équorées unissent peut-être cette causticité brûlante qui distingue plusieurs autres méduses ; mais aucune de celles que nous avons observées, ne nous a paru jouir de cette propriété remarquable. La nourriture des équorées se compose vraisemblablement, en grande partie, de ces myriades d'animalcules gélatineux qui pullulent dans toutes les mers, et dont l'étude, à peine ébauchée sur quelques points de nos rivages, a déjà dévoilé tant de merveilles, et reculé si loin les bornes de l'existence et de l'organisation animales : l'équorée amphicarte, la bunogastre, la mésonème et la phospériphore doivent être surtout dans ce dernier cas ; il paraît impossible, en effet, que l'estomac étroit et vittuliforme de ces zoophites puisse recevoir autre chose que des animalcules ; la faiblesse et la brièveté des tentacules

dans ces mêmes espèces, viennent à l'appui de cette présomption; à l'égard des équorées dont l'estomac est large et profond, elles ne craignent pas, ainsi que nous l'avons observé nous-mêmes, de s'attaquer aux plus grandes espèces de béroës, de salpas, et même aux petits poissons pélagiens qui vivent habituellement dans les fucus. Aucun organe ne paraît moins propre à remplir les plus importantes fonctions de la vie, que l'estomac des zoophites dont nous parlons; d'une substance mollasse et gélatineuse, d'une grande ténuité dans ses parois, d'une délicatesse extrême dans son tissu, il paraît également incapable et de retenir et de digérer les animaux qu'il a reçus. L'incertitude augmente, alors que, pénétrant dans l'intérieur de cette cavité singulière, on veut en examiner les détails. Nulle part, l'œil armé des meilleures loupes ne peut découvrir aucune trace de ces nombreux suçoirs qui tapissent le fond de l'estomac de plusieurs autres méduses; tout ce qu'on peut voir dans celui des équorées, c'est qu'il est lubrifié sur tous ses points par une espèce de suc gastrique légèrement visqueux au toucher, et qui, lorsqu'on l'applique sur la langue, détermine aussitôt une sensation vive, mais très-fugace, de douleur et de brûlure. Quelle que soit la nature de ce fluide important, il paraît certain qu'il joue le principal rôle dans la digestion des équorées; c'est par lui que la substance des animaux surpris par ces zoophites est plus particulièrement attaquée; c'est lui qui la pénètre, qui la dissout et la décompose. Après avoir subi cette première espèce d'altération, les alimens sont vraisemblablement portés dans un système général d'absorption et de circulation intérieure où, par de nouvelles modifications, ils achèvent de s'assimiler à la substance des équorées; mais tous les agens de cette double fonction nous échappent; on ne peut découvrir ni pores absorbans, ni vaisseaux autres que ceux qui tapissent la face inférieure de l'ombrelle, et qui paraissent servir à la respiration. D'ailleurs ces derniers vaisseaux sont absolument simples, et l'on ne découvre aucun rameau qui s'en détache, pour pénétrer dans l'épaisseur de l'animal. Quelque puisse être

le système de nutrition des équorées, il paraît jouir d'une énergie considérable; car, indépendamment de la croissance rapide et des dimensions assez fortes auxquelles ces animaux peuvent arriver, il est une particularité de leur histoire qui suppose une force de réparation et d'assimilation bien puissante. Qu'on abandonne, en effet, un de ces zoophites dans un vase rempli de plusieurs litres d'eau de mer très-pure, bientôt la transparence du liquide s'altère, des flocons glaireux se manifestent sur tous les points du vase, ils augmentent si rapidement, que dans un espace de temps très-court, on voit l'animal expirer au milieu des excrémens qu'il a rendus. Que si l'on a soin de renouveler très-souvent l'eau du vase, la méduse conservera toute son activité; mais telle est toujours l'abondance de la matière visqueuse qui transsude de toutes les parties de son corps, que la vingtième portion d'eau en sera, pour ainsi dire, aussitôt altérée que la première. Quels peuvent être les canaux excréteurs d'une espèce de transpiration aussi extraordinaire? Nous n'avons rien pu découvrir de satisfaisant à cet égard, et la solution du problème est d'autant plus difficile, que la substance de l'ombrelle paraît plus complétement étrangère à l'organisation vasculaire, qu'une pareille excrétion semblerait devoir exiger. En traitant de la locomotion des équorées, nous n'avons dit qu'un mot de la force de contraction qui caractérise essentiellement tous les animaux de la grande famille des méduses; c'est sous un point de vue tout nouveau que nous allons la considérer. La contractibilité dont il s'agit, se manifeste par des phénomènes si sensibles, qu'il n'est pas étonnant que la plupart des auteurs en aient fait une mention particulière. Tous s'accordent à reconnaître dans les contractions et les dilatations alternatives de ces zoophites un système particulier de locomotion et de progression; sans doute cette assertion est exacte, et les détails que nous avons donnés nous-mêmes à cet égard ne peuvent laisser aucun doute sur ce point essentiel de l'histoire des méduses; mais ces mouvemens si réguliers, si constans, sont-ils donc exclusivement consa-

crés à cette dernière fonction? Tel est le problème qui reste à résoudre. Qu'on observe une méduse quelconque à la surface des eaux, et dans quelque circonstance que ce puisse être, on la verra contracter et dilater alternativement son ombrelle; qu'on étudie le rapport de ces oscillations avec la progression du zoophite, on reconnaîtra bientôt que dans certains cas, et alors même qu'elles sont les plus vives, elles ne sont cependant suivies d'aucun déplacement de l'animal qui les opère; que, retirant la méduse des flots, on la place dans un vase de verre suffisamment fourni d'eau de mer fraîche, et dont le diamètre soit dans un tel rapport que la progression soit physiquement impossible, les oscillations n'en auront pas moins lieu avec les mêmes caractères que lorsque la méduse nageait en liberté sur les eaux; que l'animal descende au fond du vase, et s'applique contre ses parois inférieurs, dans cette dernière circonstance encore, les mêmes mouvemens se continueront, et quoique moins énergiques en apparence, ils offriront toujours les caractères de cette succession régulière qui vient d'être indiquée; qu'arrachant le zoophite à son élément naturel, on le place sur la main, sur une table, ou sur tout autre corps solide, il n'en continuera pas moins à se mouvoir; les oscillations sans doute, paraîtront plus faibles, parce que les organes qui les déterminent seront comme affaissés sous le poids du corps, mais elles ne seront ni moins régulières, ni moins constantes; qu'avec certaines précautions, on découpe en plusieurs morceaux l'ombrelle d'une méduse, chacun des tronçons continuera à se mouvoir pendant un temps plus ou moins long. Si l'on cherche à connaitre jusqu'à quel point ces mouvemens peuvent être réguliers, il sera bientôt reconnu que ces contractions et dilatations sont isochrones, c'est-à-dire qu'à des parties de temps égales correspondent des nombres égaux de chacune d'elles; que, dans des circonstances semblables, la quantité de ces oscillations est la même pour les individus de proportions analogues; qu'elle est d'autant plus grande, toutes choses égales d'ailleurs, que les animaux de chaque espèce sont plus petits, et vrai-

semblablement plus jeunes ; que ces sortes de pulsations deviennent d'autant plus rares et plus faibles, que l'énergie vitale diminue davantage ; mais que, dans ce dernier cas encore, elles conservent leur isochronéité, qu'elles persistent même quelque temps après la mort générale de l'individu, et qu'elles peuvent être entretenues ou excitées par divers agens physiques ou chimiques. Si l'on parcourt la série nombreuse des êtres qui composent le règne animal, on reconnaît bientôt que, quelles que soient les différences de formes et d'organisation qu'ils affectent, tous ont cependant un certain nombre de fonctions communes sans la réunion desquelles leur existence serait, pour ainsi dire, impossible à concevoir. Dans les animaux plus parfaits, chacune de ces grandes fonctions a son siége propre, ses organes distincts et ses lois particulières ; mais il n'en pouvait pas être ainsi de ces espèces anomales sur lesquelles la nature semble s'être essayée aux grandes créations animales. La substance singulière de ces espèces moins parfaites, l'homogénéité de leur tissu, la simplicité de leur organisation, réduite aux premiers élémens de la vie, tout s'oppose en elles à la distinction et surtout à la multiplicité des organes. Subordonnées dès lors à des agens communs, les fonctions les plus essentielles à l'existence peuvent être aisément méconnues, parce qu'elles se confondent dans leurs effets, comme dans le principe qui les détermine et qui les entretient. Ce principe paraît être, pour les méduses, la contractibilité dont il s'agit. Nous croyons donc ne pas devoir hésiter, d'après ces considérations, à reconnaître dans les oscillations des méduses, indépendamment de la puissance locomotrice qui leur est départie, deux autres fonctions analogues, l'une au système de contractibilité générale, l'autre à celui de respiration des animaux plus parfaits. Tout ce que nous venons de dire sur la respiration des méduses, suppose qu'il n'existe en elles aucune espèce d'organe respiratoire apparent, et tel est en effet le cas où se trouvent la plus grande partie de ces animaux singuliers. Il en est cependant plusieurs qui forment une im-

portante exception à cette règle, et qui sont évidemment pourvues de branchies plus ou moins parfaites. Les équorées présentent elles-mêmes à cet égard une suite d'observations bien curieuses. En effet, dans celles qui constituent notre premier sous-genre, on voit d'abord un cercle singulier de lignes simples que nous avons décrit ailleurs, et qui ne se retrouve que dans un très-petit nombre d'autres méduses : bientôt ces lignes s'étendent, se développent et se transforment en folioles, en lamelles si nombreuses, si délicates, si mobiles, qu'on ne peut plus douter qu'elles ne jouent un rôle important dans l'histoire des animaux qui les ont reçues de la nature ; et lorsque, portant sur ces organes une attention plus particulière, on parvient à découvrir, ainsi que Forskaël l'avait déjà fait, que ces folioles sont susceptibles, en se rapprochant deux à deux, de former une multitude de canaux dans lesquels l'eau peut circuler du rebord de l'ombrelle jusqu'à la base de l'estomac, il est bien difficile de ne pas reconnaître dans ces innombrables lamelles, autant de véritables branchies parfaitement analogues dans leur structure, leur distribution et leur usage, à celles de plusieurs autres animaux marins. Ainsi ce n'est pas seulement sur une suite d'analogies aussi nombreuses qu'incontestables, que la respiration des méduses se trouve établie ; l'existence même des organes appropriés à cette fonction, ne peut laisser aucun doute raisonnable sur la découverte importante que nous avons pu faire. Nous ajouterons même, pour lever toute espèce d'incertitude sur ce grand fait d'histoire naturelle, qu'il est des espèces de méduses d'une organisation plus composée que celles dont il s'agit maintenant, et dans lesquelles on peut aisément suivre tous les détails du système respiratoire. Telles sont entre autres les aurellies, les cyanées, les chrysaores, les rhizostomes et la plupart des autres méduses polystomes. En traitant de ces derniers genres les auteurs ont développé, dans une suite de dessins, tout ce qui tient au mécanisme de cette fonction importante dont les équorées n'offrent à bien dire que la première ébauche. *Ann. du Mus. d'hist. nat.*, *t.* 15, *p.* 41.

ÉRABLE (Sucre d'). *Voy.* SUCRE.

ÉRABLES A FRUIT COTONNEUX et à fleurs rouges. — BOTANIQUE. — *Observations nouvelles.* — M. DESFONTAINE *de l'Institut.* — 1805. — Les deux érables qui font le sujet de ces observations se ressemblent tellement par le port et par le feuillage, qu'on n'y remarque aucun caractère bien tranché, qui puisse servir à les faire reconnaître. Aussi ont-ils été souvent confondus. L'érable rouge et celui à fruit cotonneux, originaire de la Pensylvanie et du Canada, sont aujourd'hui très-communs en France; ils ont un très-beau feuillage, donnent beaucoup d'ombre et devraient être répandus dans les forêts à cause de leur bois qui est d'un tissu fin, serré et susceptible de recevoir un beau poli. L'érable rouge d'ailleurs est une des espèces dont on retire du sucre dans le nord de l'Amérique, et, sous ce rapport, il mérite encore l'attention des botanistes et des cultivateurs. L'érable à fruit cotonneux est une arbre de quarante à cinquante pieds d'élévation ; son tronc, qui est revêtu d'une écorce grise, se partage en un grand nombre de rameaux un peu ouverts, offrant dans leur ensemble une forme ovale assez régulière. Les feuilles sont opposées comme dans toutes les espèces du même genre, vertes en dessus, d'une couleur glauque en dessous, de la grandeur et de la forme de celle du platane d'Orient, partagées en cinq lobes aigus, inégalement dentés, portés sur un pétiole grêle, d'un vert rougeâtre, un peu aplati en-dessus, et creusé en gouttière à la base. Les fleurs sont polygames et naissent dans les bourgeons réunis au nombre de cinq à six et entourés d'écailles rougeâtres, ovales, obtuses, imbriquées, ciliées sur les bords, convexes extérieurement, concaves à l'intérienr. Les bourgeons à fleur sont quelquefois solitaires, et communément réunis par paquets d'inégales grosseur le long des rameaux et à leur sommet. Les fleurs mâles sont soutenues chacune par un pédicelle court, un peu charnu ; le calice est très-petit, il n'y a point de corolle. Les fleurs hermaphrodites naissent dans les bourgeons

comme les mâles, leur calice est à cinq divisions profondes, arrondies au sommet et serrées contre l'ovaire, qui est renflé, cotonneux, surmonté par deux styles écartés, pubescens, qui débordent la fleur. Le fruit est composé de deux et souvent de trois grandes capsules monospermes, réunies par la base, terminées chacune par une aile glabre, striée, redressée, et dont le bord interne est falciforme. L'érable à fruit cotonneux fleurit dans le mois de mars, et ses fruits mûrissent dans le courant de l'été. Il réussit très-bien dans nos climats, et se plaît dans les terrains un peu humides et de bonne qualité. On le perpétue de drageons, de marcottes et de graines qu'on sème à l'automne ou au commencement du printemps, et on le greffe en fente sur le sycomore. Les feuilles de l'*Érable rouge* ne diffèrent de celles du cotonneux que par leurs lobes et par leurs dents qui sont un peu moins pointues, ainsi que par un duvet très-court et très-fin qui en tapisse la surface inférieure et qu'on détache facilement en le frottant avec les doigts. Les différences qui distinguent essentiellement ces arbres se trouvent dans les organes de la fructification. L'érable rouge fleurit à peu près à la même époque que l'érable cotonneux. Ses fleurs sont également polygames, et naissent aussi au nombre de 5 à 6 dans des bourgeons, entourées d'écailles ovales, concaves, ciliées sur les bords. Les mâles, d'une couleur rouge foncé, sont portées sur des pédicelles grêles, qui, après leur développement total, sont un peu plus longs que les bourgeons; le calice est à cinq divisions profondes, linéaires lancéolées. La corolle est composée de cinq pétales étroits, aigus, quelquefois obtus ou tronqués, un peu plus longs que le calice et alternes avec ses divisions; les cinq étamines sont opposées aux pétales; leurs filets sont grêles, droits deux fois plus longs que la fleur, surmontés d'une anthère courte, dydyme, biloculaire et mobile. Il y a cinq corps glanduleux au fond de la fleur, alternes avec les étamines. Les fleurs hermaphrodites sont aussi d'une couleur pourpre foncé comme les mâles; elles naissent sur des individus séparés : leurs

pédicelles sont simples, filiformes, inclinés ou pendans, longs de quatre à huit centimètres, réunis en faisceaux opposés au nombre de cinq à six le long des jeunes branches; elles ont un calice à cinq divisions profondes, elliptiques, un peu ouvertes. Une corolle composée de cinq pétales lancéolés, alternes avec les divisions du calice; cinq étamines un peu plus courtes que la corolle. Des anthères verticales à deux loges. Un ovaire glabre, comprimé, surmonté de deux styles divergens qui débordent la fleur; un fruit composé de deux et quelquefois de trois capsules rouges, redressées et terminées par une aile membraneuse, falciforme, striée, un peu arrondie au sommet. Ainsi il est aisé de voir que l'érable rouge est une espèce bien distincte de l'érable à fruit cotonneux. Elle en diffère : 1°. par ses fleurs d'un rouge foncé; 2°. par ses pédoncules plus grêles et plus allongés; 3°. par sa corolle à cinq pétales qui n'existe pas dans l'autre; 4°. par ses ovaires glabres et comprimés, tandis que ceux du second sont renflés et cotonneux; 5°. enfin par ses capsules, et par ses graines, qui sont au moins une fois plus petites. Les habitans de la Pensylvanie font bouillir l'écorce de l'érable rouge dans de l'eau avec de la couperose et obtiennent une couleur bleue foncée, qui leur sert à teindre les toiles et les étoffes de laine. Ils font aussi de très-bonne encre avec l'écorce de cet arbre. On obtient en hiver la liqueur sucrée des érables, soit en perçant le tronc avec une tarière, soit en l'entaillant profondément. Le suc qui découle des plaies est reçu dans des auges; mis sur le feu, on en retire le sucre par l'évaporation. *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, 1806, *tome* 7, *page* 410.

ERGOT (Propriétés physiques et composition chimique de l'). — Chimie. — *Observ. nouv.* — M. Vauquelin, *de l'Inst.*—1817.—La partie moyenne de l'ergot, dit ce savant, est cylindrique, ses extrémités sont effilées et courbées en croissant; il porte un sillon sur la partie concave et sur la partie convexe. Il est violacé à l'extérieur

et blanc dans l'intérieur ; au microscope, il paraît formé de petits grains brillans. Sa saveur ne devient sensible qu'à la longue, elle est âcre et désagréable. M. Vauquelin a trouvé dans l'ergot les substances suivantes : 1°. une matière colorante, jaune-fauve, soluble dans l'alcohol, ayant une saveur semblable à celle de l'huile de poisson ; 2°. une matière huileuse, blanche, d'une saveur douce ; elle est assez abondante dans l'ergot pour avoir fait penser à cet habile chimiste que Cornette avait pu l'en séparer par la simple pression ; 3°. une matière violette, soluble dans l'eau, ayant la couleur de l'oseille, mais différant de celle-ci par son insolubilité dans l'alcohol. Cette matière s'applique sur la soie et surtout sur la laine qui ont été alunées ; 4°. un acide libre, que M. Vauquelin n'a pas déterminé d'une manière précise, mais qu'il soupçonne phosphorique, parce qu'il est fixe, et qu'il précipite les eaux de chaux, de baryte et l'acétate de plomb ; 5°. une matière azotée très-abondante, très-altérable, et qui donne à la distillation beaucoup d'huile épaisse et d'ammoniaque ; 6°. un peu d'ammoniaque libre, qui se dégage de l'ergot à la température de cent degrés. D'après l'analyse chimique et les propriétés physiques de l'ergot, M. Vauquelin pense qu'il est plus naturel de considérer cette substance comme un grain de seigle altéré que comme un végétal du genre *sclerotium*. En conséquence, il est disposé à croire que dans la production de l'ergot l'amidon s'est changé en une matière muqueuse, et que le gluten a donné naissance à de l'huile épaisse et à de l'ammoniaque. M. Vauquelin attribue l'action délétère que l'ergot exerce sur l'économie animale, à la matière âcre et à la substance azotée, qui a une grande tendance à se putréfier. *Société philomathique*, 1817, *page* 58.

ERGOT des céréales (genre *sclerotium*). — BOTANIQUE. — *Observations nouvelles*. — M. DE CANDOLLE, *de l'Institut*. — 1815. — Le but du mémoire présenté à l'Institut par M. de Candolle, est d'établir que l'ergot du seigle et

des autres graminées est un champignon parasite, qui se développe dans l'ovaire de ces plantes et en occupe la place. Pour faire concevoir ses preuves, l'auteur a été obligé de donner l'histoire du genre encore peu connu dont l'ergot fait partie. Le genre des sclerotiums a été établi par Tode, (Fung. mekl. 1, p. 2) en 1790, et n'a fait encore le sujet des recherches que de très-peu de naturalistes. Il se compose de petites fongosités, charnues à l'intérieur, arrondies, ovales ou allongées, de forme peu constante, toujours dépourvues de racines et d'appendices. Leur substance interne est dure, absolument dépourvue de veines qui rendent la chair des truffes marbrée. La peau qui recouvre cette chair est lisse dans sa jeunesse, puis un peu ridée, et souvent légèrement pulvérulente; sa couleur est blanche ou jaune dans quelques espèces, le plus souvent noire ou d'un pourpre foncé. Les sclerotiums ont été considérés comme analogues aux truffes; mais ils paraissent beaucoup plus voisins des clavaires et des helvelles, et appartenir par conséquent à la division des champignons à pores situés à l'extérieur. Ils croissent comme les clavaires, dans des situations très-diverses; sous la terre, comme le *sclerotium subterraneum*; dans la tannée, comme le *sclerotium vaporarium*; sous les tas de mousses, comme le *sclerotium muscorum*; sur la terre, sous les bouses de vache, comme le *sclerotium stercorarium*, sur les nervures des choux enfouis en terre, comme le *sclerotium brassicæ*, etc.; il en est qui naissent sur les végétaux mourans, comme le *sclerotium populneum*; sur les feuilles du peuplier, comme le *sclerotium salicinum*; sur celles du saule, etc.; d'autres, tels que le *sclerotium compactum*, vivent sur le réceptacle des composées vivantes, et le *sclerotium durum*, dans l'intérieur des tiges de gentianes; il en est enfin qui sont de vrais parasites, comme le *sclerotium cyparissiæ*. (*Voyez* pour les caractères de ces diverses espèces de sclerotiums le supplément au tome v de la *Flore française.*) Ces champignons, qui naissent à l'état pulpeux, offrent ceci de singulier, de perdre souvent leur forme naturelle, pour se

mouler sur les corps qu'ils approchent ; ainsi le *sclerotium compactum*, lorsqu'il croit sur les graines du soleil, offre l'empreinte concave de leurs moindres aspérités. Or l'ergot est une production parasite comme plusieurs sclerotes, qui a comme eux une station déterminée sur certains végétaux. Il se développe dans l'ovaire des graminées comme plusieurs champignons bien connus pour tels ; il offre absolument la nature, la couleur, la forme, la texture des sclerotiums ; sa chair est blanche, ferme, homogène, compacte ; sa superficie d'un pourpre noirâtre ; son apparence absolument analogue aux *sclerotium compactum* et *stercorarium ;* sa forme est cylindracée, souvent marquée d'un sillon longitudinal, dû à ce que le champignon s'est, dans sa jeunesse, moulé sur l'enveloppe de la graine ; son développement est favorisé par l'humidité comme tous les champignons. Tous les détails de sa manière de croître s'expliquent très-naturellement par cette opinion ; sa nature chimique elle-même est plus analogue à celle des champignons qu'à celle des graminées ; il attaque un grand nombre d'espèces de graminées différentes, comme le font plusieurs espèces de *puccinia*, d'*uredo* et d'*œcidium ;* enfin l'odeur, la saveur, et les propriétés vénéneuses de l'ergot semblent d'accord avec sa nature fongueuse. On sait que l'usage du pain fait avec le seigle ergoté cause des maladies graves, telles que la gangrène sèche de la Sologne ; et, sous ce rapport, il est très-important d'établir la manière de détruire cette production dangereuse ou de prévenir sa naissance. M. de Candolle propose que, dans les pays sujets à l'ergot, on oblige les propriétaires à fournir chaque année, à leur mairie, une mesure convenue d'ergot, qu'on ferait détruire sur-le-champ. Ce moyen aurait l'avantage immédiat de détruire une certaine quantité de cette matière vénéneuse ; et si l'opinion de l'auteur sur la classification de l'ergot est vraie, on aurait encore l'avantage de détruire ses corpuscules reproducteurs, et d'en diminuer peu à peu la propagation. M. de Candolle désigne l'ergot sous le nom de *sclerotium clavus*, et le caractérise par cette

phrase : *Sclerotium corniforme cylindraceum sulco longitudinali interdùm notatum intùs album extùs purpuronigrum. Hab. ovarii loco intrà glumas graminum et præsertìm secali parasiticum.* — *Société philomathique*, 1815, *p.* 169. *Voyez* BLÉ ERGOTÉ.

ERICA DABOECIA. — BOTANIQUE. — *Observ. nouv.* — M. JUSSIEU, *de l'Institut.* — AN XI. — En examinant la capsule de cette plante on lui retrouve la même structure que dans les rosages, c'est-à-dire, quatre valves rentrantes; d'où M. Jussieu tire la conséquence naturelle que cette plante, loin de rester dans le genre de l'*érica* ou de l'*andromeda*, doit même être détachée de la famille des Bruyères pour passer dans la voisine. L'inspection de ses autres caractères, tirés de la forme et du nombre des diverses parties, force aussi de la rapporter au genre *menziezia* dont elle ne pourra plus être séparée, quoiqu'un peu différente par le port. M. Jussieu propose de la nommer *menziezia polyfolia* (à feuilles de polium), parce que ses feuilles ressemblent en effet beaucoup à celles du *teucrium polium*, L. et de l'*andromeda polyfolia*, L. On pourra la caractériser sur la phrase suivante : menziézie à feuilles de polium, alternes, ovales, révolutées, vertes, glabres et garnies seulement de quelques poils épars en dessus, tomenteuses et blanches en dessous; à fleurs en grappe terminale; l'espèce que Smith nomme simplement *menziezia ferruginea*, pourra être ainsi distinguée : menziézie (ferrugineuse), à feuilles terminales, fasciculées, lancéolées, dentelées, non révolutées, garnies de poils en dessus, lisses en dessous; à fleurs également disposées en faisceaux entre les feuilles, et portées chacune sur un long pédoncule. *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, *tome* 1, *page* 52.

ERICÆFOLIA. — BOTANIQUE. — *Observ. nouvelle.* — M. VENTENAT, *de l'Institut.* — AN XIII. — Cette plante appartient au *melaleuca*. Ce genre voisin du *metrosideros* dans l'ordre naturel, en est néanmoins très-éloigné dans le sys-

tème sexuel, qui, fondé sur un petit nombre de caractères peu importans, est sujet à rompre les affinités les plus frappantes et les rapports les plus évidens. M. Ventenat a conservé à l'espèce qu'il décrit le nom d'*ericæfolia*, qui lui avait été donné par M. Smith. Cet arbrisseau, originaire de la Nouvelle-Hollande, où il croit naturellement, est remarquable par la hauteur à laquelle il s'élève, par ses branches allongées et pliantes, par ses feuilles semblables à celles de plusieurs bruyères, et par ses fleurs blanchâtres, nuancées de rose et disposées en épi serré. *Moniteur. An* XIII, *page* 469.

ERPENEMA. (Nouveau genre d') — Botanique. — *Observat. nouvelles.* — M. Cassini. — 1820. — Cette plante appelée *erpenema opegraphoïdes* par M. Henri Cassini, a des filets épars ou rapprochés, isolés, confluens ou anastomosés, simples ou irrégulièrement rameux, droits ou flexueux, plus ou moins longs, plus ou moins fins, noirs, luisans, probablement raides et coriaces, entièrement couchés et adhérens sur la face supérieure, et plus rarement sur la face inférieure des feuilles mortes du *convallaria polygonatum.* Ces filets portent toujours des disques plus ou moins nombreux, épars, distans ou rapprochés en une série linéaire continue ou interrompue, orbiculaires, convexes, noirs, luisans de la même substance que les filets, et paraissant formés par leur dilatation et leur épaississement; un petit pore, presque imperceptible, ponctiforme ou oblong, occupe le centre de chaque disque, et n'est peut-être qu'une simple dépression de sa surface. Quand la végétation de cette plante est terminée, ses filets s'effacent insensiblement, et ses disques affaissés se réduisent enfin à des taches, ou à des cercles dont le milieu parait vide. Cette plante, vue à l'œil nu, offre l'apparence de *l'opegrapha atra.* M. Henri Cassini l'a trouvée à Thury, dans le département de l'Oise en octobre 1814, et l'a mise dans son Herbier, sans lui donner alors toute l'attention qu'elle méritait. M. Decandolle ayant publié, l'année suivante,

le volume supplémentaire de la *Flore française*, l'auteur reconnut sa plante en lisant la description de celle que ce botaniste a présentée comme une nouvelle espèce de sphéric, sous le nom de *sphæria reticulata*. « La seule différence que je remarquai, dit M. Cassini, en comparant les échantillons conservés dans mon herbier avec la description de M. Decandolle, c'est que ce botaniste décrit les conceptacles comme des disques orbiculaires dont le centre est blanc, plane, et le bord annulaire, noir, proéminent, entier; tandis que dans mes échantillons cet état des conceptacles est évidemment l'effet de leur destruction partielle qui s'opère après la mort de la plante. » Cet examen comparatif fit étudier avec plus de soin à l'auteur la prétendue sphérie, et il se convainquit dès lors qu'elle pouvait être considérée comme le type d'un genre nouveau appartenant à l'ordre des hypoxylons, et intermédiaire entre les deux genres ***sphæria*** et ***asteroma***. Le genre ***sphæria***, tel qu'il existe aujourd'hui (1820) devra être divisé en plusieurs groupes, parce qu'il est composé d'un très-grand nombre d'espèces, offrant des caractères fort diversifiés et suffisans pour établir quelques genres, ou tout au moins quelques sous-genres bien distincts; mais, en supposant que la diversité des bases portant les conceptacles ne suffise pas seule pour autoriser la formation de nouveaux genres, on ne peut en dire autant de la différence des conceptacles eux-mêmes, surtout quand elle se trouve concourir avec celle des bases. Des conceptacles globuleux, formés d'une croute solide, et remplis d'une substance molle qui sort par un orifice apicilaire, arrondi, bien distinct, constituent le caractère essentiel du genre *sphæria*. On ne doit donc pas admettre dans ce genre des espèces à conceptacles presque planes ou semi-lenticulaires, qui paraissent entièrement formés d'une substance solide, pleine, à peu près homogène, et qui n'offrent, au lieu d'un véritable orifice, qu'une simple facette ou dépression superficielle; autrement il faudrait confondre dans le genre *sphæria* le genre *verrescaria*, et quelques autres également bien distincts. Ainsi

l'*Erpenema* diffère du *sphæria* par la nature de ses conceptacles, et par celle de la base commune qui les porte. Le genre *asteroma* proposé d'abord en 1815, par M. Decandolle, dans le volume supplémentaire de la *Flore française*, a été décrit de nouveau par le même auteur, dans un mémoire accompagné de figures, publié en 1817, dans le tome troisième des *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*. *L'erpenema*, très-analogue à ce genre, en diffère toutefois suffisamment, parce que ses filets ne sont point byssoïdes, blanchâtres à l'extrémité, dichotomes, ni rayonnans d'un centre commun, qu'ils ne forment point par leur réunion une tache continue, et qu'ils portent dès leur premier âge des disques bien distincts et pourvus d'un pore central. La *sphæria geographica* de M. Decandolle appartient sans doute au genre *erpenema*, qui revendiquera peut-être également les *sphæria himantia et vernicosa*, quoique ces deux dernières semblent plus analogues à l'*astéroma*; mais M. Cassini, n'ayant pas observé lui-même ces trois espèces, ne peut, quant à présent (1820), rien affirmer à leur égard. *Société philomathique* 1820, *page* 77.

ERPÉTON TENTACULÉ. (Nouveau genre de serpens.) — Zoologie. — *Observations nouvelles*. — M. Lacépède. — An ix. — Ce savant propose aux naturalistes ce nouveau genre de serpens. Il est en effet impossible, dit-il, de comprendre dans un des genres déjà admis par les méthodistes une espèce de ces reptiles qui est encore inconnue. Il en expose les principaux caractères de la manière suivante : Les individus qu'elle renferme ont une seule rangée de plaques au-dessous du corps, de même que les couleuvres, les boas et les crotales. Mais, au lieu de présenter au-dessous de la queue une seule rangée de lames écailleuses, comme les crotales et les boas, ou deux rangs de petites lames, comme les couleuvres, ils ont la portion inférieure de la queue couverte, de même que dans les anguis, de petites écailles arrangées et figurées comme celles du dos. Ils offrent une véritable queue d'anguis au

bout d'un corps de couleuvre, de boa ou de crotale : ils montrent par conséquent une combinaison de tégumens écailleux, que l'on n'avait pas encore observée. M. Lacépède donne à ce genre le nom d'*Éperton*, qui de toutes les dénominations employées par les anciens pour désigner des serpens ou des reptiles, est la seule que les modernes n'aient pas encore appliquée à un genre. Mais l'espèce dont la conformation a paru à ce savant rendre nécessaire l'établissement d'un genre nouveau dans la classe des serpens, n'est pas seulement remarquable par les caractères génériques que l'on vient d'indiquer d'après lui : elle l'est encore par la forme de son crâne et par celle de quelques autres de ses parties qu'il a observées. Le dessus de sa tête est couvert, comme le crâne des couleuvres non venimeuses, de neuf lames écailleuses, plus grandes que les écailles du dos; mais ces neuf lames ont une disposition particulière. Elles sont placées sur cinq rangs transversaux : le premier ou le plus éloigné du museau en comprend deux; le second n'en montre qu'une; le troisième, le quatrième et le cinquième, en offrent deux plus petites que les trois autres; et l'on distingue les orifices des narines dans les deux lames de la dernière rangée. Les deux os qui composent chaque mâchoire sont très-écartés l'un de l'autre, comme dans les couleuvres vipères et venimeuses; et cependant l'intérieur de la bouche ne recèle aucun crochet mobile et à venin; les dents sont très-petites et arrangées comme celles des couleuvres les moins malfaisantes. De plus on voit, à la mâchoire supérieure et à l'extrémité du museau, deux appendices charnus, deux sortes de tentacules dont on n'a encore vu d'analogues sur le museau d'aucun serpent, excepté sur celui des cécilies. Ces tentacules, bien différens de la petite pyramide écailleuse qui s'élève sur chacun des yeux du céraste et de l'excroissance dure unique qui arme le bout du museau de l'ammodyte, sont très-flexibles, prolongés horizontalement en avant, assez longs, et recouverts d'écailles très-petites, mais placées les unes au-dessus des autres, et semblables, par leur figure, aux écailles

dorsales. La présence de ces tentacules a déterminé l'auteur à donner le nom spécifique de *tentaculé* à l'éperton qu'il a examiné. Toutes les écailles qui recouvrent ce serpent sont d'ailleurs relevées par une arête longitudinale. Les lames qui garnissent le dessous de son corps, et y forment comme une bande longue et étroite, sont bien moins lisses encore. Elles présentent chacune des arêtes longitudinales; c'est un trait que notre savant observateur n'avait encore vu, dit-il, dans aucune espèce de serpens. Ces lames ou plaques sont hexagones et inégales en grandeur. Elles sont d'autant plus petites, qu'elles sont éloignées vers la tête ou vers l'anus, du milieu, ou à peu près, de la longueur du corps proprement dit; et il faut faire remarquer que la rangée de ces lames hexagones, doublement relevées par une arête, et situées au-dessous du corps, ne commence qu'à une distance de la gorge, plus grande que la longueur de la tête. Bien loin d'avoir une queue très-courte comme les cécilies, les épertons tentaculés en ont une dont la longueur est à peu près égale au tiers de la longueur du corps proprement dit. L'auteur ignore quel est le pays habité par ces serpens. L'individu très-bien conservé qu'il a décrit et qui avait plus d'un demi-mètre de longueur, fait partie de la belle collection donnée par la Hollande à la France, et est déposée maintenant au Muséum d'histoire naturelle. M. Lacépède a compté, sur la partie inférieure du corps de cet individu, cent vingt lames ou plaques; et le dessous de la queue lui a présenté qu[illegible]-dix-neuf rangées transver[illegible] d'écailles se[illegible] du dos. *Annales d*[illegible] *tome* 2, *page* 2[illegible]

[illegible]. —
[illegible]ent des
[illegible]s ce qui le
[illegible]ent est entre
[illegible], dans l'inter-
[illegible] la fossette fort

petite qui le reçoit a peu d'apparence, et n'est point à côté des dents cardinales, ou de la dent double et en gouttière. Les érycines paraissent être des coquilles marines; l'auteur ne connaît aucune bivalve fluviatile qui ait le ligament intérieur. Elles ont deux impressions musculaires. M. Lamarck en a trouvé dix espèces différentes dans les environs de Paris : 1°. l'*érycine lisse*, petite coquille ovale transverse, lisse, un peu luisante, et qui a des stries transverses si fines qu'à peine on les distingue. Les plus grands individus n'ont que huit millimètres de largeur; les crochets forment une petite saillie à la base de la coquille. 2°. L'*érycine transparente*, qui est bien distinguée par sa charnière. C'est une coquille elliptique ou ovale orbiculaire, médiocrement renflée, luisante et même transparente. On ne voit sous le crochet de chaque valve qu'une dent qui est fort petite, et qui quelquefois même manque presque entièrement. La largeur de cette coquille est de 6 à 7 millim. 3°. L'*érycine trigone* est plus petite encore que les deux qui précèdent, et néanmoins en est distincte. Sa largeur n'est que de six millimètres. C'est une coquille transversale, ovale triangulaire, lisse, et qui n'a sous le crochet de chaque valve qu'une seule dent cardinale oblique et un peu relevée. La fossette du ligament s'aperçoit assez bien à la base de cette dent. 4°. L'*érycine inéquilatérale* a sept millimètres en longueur sur un centimètre de largeur. Elle est ovoïde, un peu renflée, lisse, et plus fortement inéquilatérale que les trois autres espèces. Ses deux dents cardinales sont fort petites et ne laissent entr'elles qu'une facette extrêmement petite pour l'insertion du ligament. Néanmoins, on n'aperçoit sur le bord interne du corcelet aucun emplacement quelconque où un ligament extérieur eût pu être attaché; les deux dents latérales sont bien marquées. 5°. L'*érycine fragile* est une coquille ovale, transverse, lisse, très-mince, transparente et fragile. Elle a dix-neuf millimètres de largeur; sa charnière est petite, et offre deux dents cardinales, dont une parait divisée, et à

côté une cavité ou fossette. Il n'y a point de dents latérales. 6°. L'*érycine elliptique*, petite coquille de la grandeur de l'ongle du petit doigt, elliptique et presque didyme, un peu déprimée dans le milieu de son disque. Elle est mince, semble lisse; mais elle a des stries transverses très-fines qui ne sont que les marques de ses divers accroissemens. Sa charnière offre deux dents cardinales divergentes, dont l'une paraît bifide, et entre lesquelles se trouve une petite fossette. Les crochets sont un peu protubérans, et les dents latérales sont médiocrement apparentes. 7°. L'*érycyne ondulée*, petite coquille presque orbiculaire, un peu elliptique, minçe, lisse et luisante. Elle n'a que sept millimètres de longueur, sur une largeur de huit millimètres : son bord supérieur est ondulé, presque plissé. Ses crochets sont fort petits, à peine protubérans. Les deux dents cardinales sont écartées, et laissent entr'elles une fossette pour l'attache du ligament. 8°. L'*érycine obscure*. Cette coquille est fort petite ; elle a tout au plus trois millim. de longueur. Elle est un peu trigone, rétréeie, presqu'en pointe à sa base et arrondie à son bord supérieur. Sa charnière offre deux dents cardinales divergentes. Ses valves ne présentent ni stries à l'extérieur, ni dentelures en leur bord interne. 9°. L'*érycine milliaire*. C'est la plus petite des coquilles bivalves connues. Elle a à peine deux millim. de longueur. Sa forme ovale très-oblique la rend fort remarquable. On ne voit à sa charnière qu'une dent assez grosse et cunéiforme. Le bord intérieur des valves ne présente aucune crénelure. 10°. L'*érycine rayonnée*. Petite coquille très-mince, transparente, éliptique, presque réniforme, aplatie et transversale. Elle a environ six millimètres de longueur sur une largeur de huit. Sa surface offre des stries longitudinales très-fines et rayonnantes, qui se croisent avec les vestiges de ses accroissemenset la font paraître treillissée. Les crochets sont fort petits et peu saillans. On voit à la charnière deux dents écartées entre lesquelles est une petite fossette pour le ligament des valves. *Annales du Mu-*

séum d'histoire naturelle, 1805, *tome* 6, *page* 413, *et* 1806, *tome* 7, *page* 57.

ERYTHRINUM MONOSPERMUM. — Botanique. — *Observations nouvelles.* — M. J.-J. Virey. — 1814. — Cette plante produit une résine laque, aussi belle que celle du Crotou. Dans l'Inde orientale on mêle ces résines ponr le commerce. *Bulletin de pharmacie*, 1814, *page* 248.

ERYTHROXYLUM PERUVIANUM. — Botanique. — *Observations nouvelles.* — M. J.-J. Virey. — 1814. — Cet arbuste est cultivé par les Péruviens naturels, sous le nom de Cocca. Ses feuilles, mêlées avec un peu de chaux vive comme assaisonnement, servent de nourriture à ces peuples dans les longues courses qu'ils font entre les vastes montagnes des Cordilières. *Bulletin de pharmacie*, 1814, *page* 248.

ERZRIBGE (Essai géognostique sur l'). — Géologie. — *Observations nouvelles.* — M. de Bonnard, *ingénieur en chef au corps royal des Mines.* — 1816. — On a principalement remarqué dans ce travail descriptif très-étendu, dont le rapport au nom d'une Commission a été fait à l'Institut par M. Brogniart, 1°. la preuve que le granit de Freyberg est, contre l'opinion de M. Stroïm, et comme tous les géologues l'ont pensé jusqu'à présent (1816), le noyau sur lequel s'appuie le gneiss et les autres roches de ce canton; 2°. des observations sur les gissemens des eurites (*weisstein* des minéralogistes allemands), qui concourent, avec celles qui ont été faites par M. Pustch, à prouver que cette roche constitue une formation particulière inférieure au gneiss; 3°. les recherches que l'auteur a faites en même temps que M. de Raumer, et d'où il résulte que le granit de Dohna est supérieur à des schistes argileux qui alternent avec des psammites (*grauwake*), et qu'il est par conséquent d'une formation postérieure à celle de plusieurs roches de transition, qui, dans quelques circonstan-

ces et dans d'autres lieux, renferment des débris de corps organisés. *Mémoires de l'Institut*, 1816, *et Annales de chimie et de physique*, 1815, *tome* 1, *page* 210.

ESCALIER A DOUBLE LIMON. Art du menuisier. — *Perfectionnement.* — M. DEPLAYE, *menuisier à Paris.* — 1811. — Cet habile menuisier a présenté à la Société d'encouragement deux modèles d'escalier, et a annoncé qu'il en avait exécuté un en grand. Le comité des arts mécaniques a chargé MM. Ampère, Mérimée et Gengembre de lui en rendre compte. Les escaliers à jour ordinaires, que l'on fait en bois, dit M. Gengembre rapporteur, sont de deux pièces, ou avec limon intérieur, dans lequel viennent s'assembler les marches, ou sans limon. Dans les premiers, le limon s'élève en hélice cylindrique ou elliptique; les différentes courbes dont il est composé, qui sont aboutées à joints brisés ou à coupes verticales, sont d'une longueur telle qu'on est obligé de les prendre dans de très-gros bois de charpente. Ces pièces n'étant jamais sèches à cœur au moment où on leur donne la courbure, et le fil en étant coupé en plusieurs endroits, sont sujettes à travailler, et manquent de solidité. Dans les seconds, appelés escaliers à l'anglaise, le limon est supprimé, et les marches, prises d'une seule pièce dans des bois massifs, jointes ensemble en coupe brisée, et boulonnées de l'une à l'autre, ont aussi, et d'une manière plus marquée, le défaut de travailler en séchant après leur construction; et, comme le retrait change la courbe du jour de l'escalier, les marches, dont un bout est scellé dans le mur, prennent une position gauche et inclinée, qu'on ne peut corriger qu'en démontant les boulons de toutes les marches et en plaçant entre elles des cales; mais alors les coupes d'assemblage ne portent plus, et l'escalier perd à la fois sa grâce et sa solidité. Dans l'une et l'autre de ces constructions, le dessous des marches est délardé et presque toujours plafonné en plâtre, qui par sa poussée tend encore à déformer la courbe primitive de l'escalier. D'un autre côté, on voit qu'il faut ici

sacrifier des bois de choix d'une grande force. M. Deplaye emploie dans ses escaliers deux limons qui sont isolés des deux côtés et suspendus, ainsi qu'on le pratique d'ordinaire du côté du jour seulement. Ces limons sont à crémaillère, et composés d'autant de pièces qu'il y a de marches dans les parties tournantes de l'escalier. Ces pièces sont assemblées à bois de bout et à tenons, dont les épaulemens sont perpendiculaires à l'hélice, et elles sont liées l'une à l'autre par autant de boulons, dont les écrous sont noyés dans l'épaisseur du bois. La longueur de ces pièces est toujours assez petite pour que leur courbure n'oblige ni de les prendre dans de forts bois, ni d'en trancher le fil; aussi peut-on assurer que les limons qui en sont formés ne se tourmenteront jamais. Quant au reste de la construction, chaque marche consiste, 1°. en une contremarche qui s'assemble en queue d'aronde sur le devant de chacune des pièces du limon, et qui porte, ainsi que ces pièces, une languette supérieure; 2°. en un madrier qui forme la marche proprement dite, et qui a en dessous une rainure propre à recevoir la languette. Le dessous de l'escalier est un plafond formé d'un lambris en surface coupée gauche, dont les panneaux sont composés de planches étroites, assemblées à rainures et languettes. Ces panneaux sont emboîtés aussi à rainures et languettes par les limons et les traverses qui lient, de distance en distance, les deux limons ensemble. On voit facilement quelle solidité ce plafond doit donner aux escaliers de M. Deplaye, dont les hélices des limons, qu'il a présentées à la Société, sont à noyaux coniques et à base circulaire ou elliptique. *Bulletin de la Société d'encouragement*, 1811, *page* 3; *et Annales des arts et manufactures*, 1811, *tome* 40, *page* 209.

ESCALIER HYDRAULIQUE. — Mécanique. — *Invention*. — Madame veuve le Courtois. — 1815. — Cette machine élève l'eau comme le pendule hydraulique de Bélidor; elle a valu à son auteur un *brevet d'invention de*

cinq ans, et se compose d'un escalier hydraulique avec son balancier, qui s'activent l'un par l'autre d'une manière permanente. Deux ailes ou appuis, sur lesquelles des bobines sont posées aux pointes d'une pièce nommée étoile, viennent faire pression de gauche à droite, pour activer le balancier. L'étoile est adaptée à une roue à dents, posée de champ, qui dirige son mouvement, tandis que cette étoile dirige celui de l'escalier. Deux roues, montées sur le même arbre, donnent l'impulsion à la roue adaptée à l'étoile par celle qu'elles reçoivent des rouages du balancier. Trois civières à claire voie embrassent les deux côtés de l'escalier hydraulique tant au centre qu'aux deux extrémités; elles sont, pour cet effet traversées par des barres de fer, boulonnées aux parties extérieures de cet escalier, dont le pied baigne dans un grand bassin et s'y alimente. L'eau que verse l'escalier vient d'un réceptacle, d'où elle passe dans un conduit pour tomber sur le balancier. Une soupape adaptée à ce dernier est placée dans le réceptale et n'agit que par son mouvement; de sorte que quand l'escalier s'incline à droite, l'eau s'échappe par une ouverture qui est à gauche, et quand il s'incline à gauche, l'eau passe par une autre ouverture qui est à droite. Elle entre donc alternativement de chaque côté dans la partie supérieure du balancier, qui est carré et creux, pour couler dans les seaux suspendus à ses extrémités inférieures, au moyen d'une branche de fer passée dans des pitons. Ces seaux ont des rebords saillans qui les retiennent lorsque leur soupape se lève pour laisser échapper l'eau dans des seaux d'encaissement et de décharge qui les contiennent. Un poids est fixé à la tête de ces derniers sur une barre perpendiculaire et vacillante, portant, sur une autre barre horizontale, par des crémaillères qui, lorsque le poids descend, l'arrêtent, en lui laissant cependant la faculté de repousser la soupape pour que l'eau du premier seau s'épanche; ce qui s'effectue à l'aide d'une troisième barre, qui est perpendiculaire et se trouve accrochée à la soupape formant le fond du premier seau. Le balancier porte des traverses qui sont

jointes aux parties triangulaires sur lesquelles sont montées des demi-lanternes propres à faire agir les rouages. Des ouvertures, destinées à augmenter ou diminuer le versement, sont pratiquées aux traverses recevant l'essieu (à volonté) et portant le balancier. Deux roues demi-dentées engrainent dans la portion de lanterne montée sur les parties triangulaires dont on vient de parler, et reviennent sur elles-mêmes, étant rappelées par cette portion de lanterne qui les commande; elles font marcher la roue du centre, posée de champ, dans laquelle elles n'engrainent que par une dent à échappement, et donnent le mouvement aux roues montées sur le même arbre dont il a été question plus haut. Aux deux côtés intérieurs et vers le pied de l'escalier, sont ajustés deux tuyaux de répulsion, pour accélérer l'introduction de l'eau dans ces deux côtés par l'échappement de l'air. Tout ce qui vient d'être décrit, vu de profil, représente les doubles rouages nécessaires pour donner un mouvement entier et régulier par l'effet de deux parties d'actions irrégulières; d'où il résulte qu'une roue tournant à gauche sur la roue du centre, et revenant après sur elle-même; celle de droite, effectuant à son tour son action sur cette même roue du centre, toutes deux font produire à cette dernière un mouvement continu, à l'aide duquel marche la chose mue. Par ce profil on voit aussi les supports (qui peuvent être en bois ou en pierre) nécessaires pour soutenir tout cet ensemble. Les pièces dont il va être parlé ci-après, lient les objets activés par le mécanisme agissant comme premier moteur. Ces pièces sont, 1°. le rouet, qui fait tourner la roue montée sur le même arbre, et qui est mû par l'escalier et le balancier; 2°. la roue qui reçoit son action du rouet et qui la communique, à l'aide d'une chaîne, aux trois petits rouets qu'elle commande; 3°. les trois petits rouets qui contiennent chacun une lanterne; 4°. les trois roues intermédiaires qui reçoivent leur mouvement des trois lanternes; 5°. une grande lanterne qui reçoit son impulsion des trois roues intermédiaires; 6°. deux poulies fixées sur deux supports qui s'opposent au cintrement de la chaîne et à

son frottement ; 7°. deux roues que réunit un même arbre et qui correspondent au rouet qu'elles font agir ; 8°. un cadre pour l'assujetissement du rouet, de sa roue et des deux autres roues. Les roues et lanternes sont soutenues sur un pied dans la construction duquel il entre : 1°. une cage composée de trois poteaux, d'un chevron et d'un madrier; 2°. trois soliveaux attachés aux poteaux avec des pentures à charnières pour y fixer les trois roues et leurs lanternes, qui sont embrassées par la chaîne; 3°. un arbre en fer supportant la grande lanterne ; 4°. quatre boulons avec écrous traversant la crapaudine qui supporte la grande lanterne; 5°. neuf dentures à charnières; 6°. quatre supports de la grande lanterne, joints et fixés à leur base sur un cercle de fer mobile, dans lequel se trouve l'arbre de cette lanterne; 7°. un cercle en fer sur lequel doivent se fixer les quatre supports; 8°. trois parties à équerre; 9°. trois fuseaux retenus en tête par les trois équerres et portant à leur base sur trois plaques de cuivre enclavées dans un plateau de fer; 10°. des vis pour fixer les trois parties sur le plateau de fer, qui doit être enchâssé dans le madrier; 11°. enfin, un plateau qui reçoit et sur lequel tourne le pied rond de l'arbre de la grande lanterne. L'escalier hydraulique est propre, suivant l'auteur, à donner une action continue à tout ce qui est susceptible de se mouvoir, tant pour les parties hydrauliques que pour les parties mécaniques, comme moulins de toute espèce, pompes, manéges, martinets, métiers à filature, etc. Cette machine a en outre la propriété, ajoute madame Le Courtois, de pouvoir acquérir une plus grande force sans perdre de sa vélocité, et d'activer toutes les usines connues, auxquelles on voudrait l'adapter, dans quelque position qu'elles soient. *Brevets non publiés.*

ESNÉ (Antiquités de la ville d'). — ARCHÉOGRAPHIE. — *Observations nouvelles.* — MM. JOLLOIS et DEVILLIERS.— AN VII.—Ces savans commencent leur mémoire en parlant du grand temple d'Esné, et, ne pouvant dépeindre l'admiration

dont ils furent saisis à la vue de ce superbe monument, ils disent qu'une description simple, fidèle et détaillée, est à leur avis le plus bel éloge que l'on puisse en faire. Le portique de ce temple est soutenu par 24 colonnes de 5 mètres 40 centimètres de circonférence, sur 11 mètres, 30 centimètres de hauteur, en y comprenant le chapiteau. Les vingt-quatre colonnes, disposées sur quatre rangs, sont surmontées de dés, et réunies par des architraves qui portent les pierres du plafond. Les entre-colonnemens sont d'une fois et demie le diamètre de la colonne; celui du milieu est double des autres; il conduit de la porte principale à celle du temple, dont la façade se dessine en saillie dans le fond du portique. A gauche et à droite, dans les renfoncemens formés par la saillie du temple, on aperçoit deux portes, qui sont, ainsi que celle du milieu, tellement encombrées, qu'elles ne laissent aucun moyen de s'assurer si les parties de l'édifice auxquelles elles conduisaient existent encore. Le portique a seize mètres cinquante centimètres de profondeur, sur une largeur double; il est fermé latéralement par des murs verticaux qui s'élèvent jusqu'au plafond, et n'est éclairé que par les entre-colonnemens de la façade. Le jour qui pourrait pénétrer par ces entre-colonnemens est encore diminué par des murs dans lesquels les colonnes sont engagées jusqu'au tiers de leur hauteur; en sorte que tout l'intérieur était éclairé d'une manière uniforme et mystérieuse, entièrement conforme aux cérémonies que l'on y célébrait, et que l'on dérobait aux yeux de la multitude. Dans l'état actuel du monument d'Esné, il est impossible de juger sur les lieux de l'effet qu'il devait produire à l'extérieur; il est tellement encombré et tellement resserré par les maisons qui l'environnent, que l'on ne peut, d'un même coup d'œil, embrasser l'ensemble de son élévation. Il résulte des renseignemens que l'on a pu rassembler que la façade du monument a 14 mètres 88 centimètres de hauteur, sur une largeur à la base de 37 mètres 36 centimètres. Elle présente six colonnes et deux antes inclinées à l'intérieur d'un vingtième, et surmontées

d'une architrave et d'une corniche élégante. Toute la surface intérieure et extérieure du monument est décorée de tableaux hiéroglyphiques. La corniche de la façade est ornée de cannelures et de phrases hiéroglyphiques alternées. Un disque ailé occupe toute la largeur de l'entre-colonnement du milieu; l'architrave, les dés des chapiteaux, les colonnes de la porte principale, sont couverts d'hiéroglyphes disposés par bandes horizontales et verticales. Les murs d'entre-colonnement et les antes sont décorés de tableaux représentant des offrandes à diverses divinités; ces divinités sont généralement assises, et devant elles sont placés les porteurs d'offrande, qui paraissent arriver de l'extérieur. À la partie supérieure des murs d'entre-colonnement sont sculptés de face des serpens renflés, dont les têtes sont surmontées de disques. Les décorations des murs extérieurs sont aussi composées de grands tableaux, dans lesquels se trouve fréquemment représenté le dieu à tête de belier. Les sculptures de la face exposée au sud sont extrêmement dégradées. Dans toutes les parties de l'édifice qui touchent au sol, on a trouvé une décoration formée de fleurs et de boutons de lotus. Toutes les décorations de l'extérieur sont sculptées en relief dans le creux; toutes celles de l'intérieur en relief. Le portique de ce temple est entièrement construit en grès; les pierres du plafond ont jusqu'à sept à huit mètres de longueur, sur deux de largeur; elles étaient retenues entre elles par des tenons dont on voit encore les traces. Ces pierres étaient simplement rapprochées les unes contre les autres, et se joignaient parfaitement dans toute leur longueur, sans le secours d'aucun mortier. La surface intérieure et extérieure du portique d'Esné est d'environ 5,000 mètres carrés. Elle est entièrement couverte d'hiéroglyphes; il entre dans la construction de ce portique environ 3,500 mètres cubes de pierre. — Le temple au nord d'Esné n'offre rien de bien remarquable, puisque MM. Jollois et Devilliers s'expriment ainsi: « Les sculptures de ce monument sont moins soignées que celles du temple d'Esné; elles ne sont ni d'un dessin aussi correct, ni d'un fini aussi précieux;

elles ont, de plus, considérablement souffert. Le portique a été entièrement décoré ; le temple proprement dit ne l'a point été. On ne trouve de sculptures que sur la porte de la première salle à la seconde : elles sont beaucoup mieux exécutées que celles du portique. Toutes les sculptures étaient peintes, et ce monument a conservé plus qu'aucun autre des couleurs fraîches et brillantes, parmi lesquelles on remarque particulièrement le rouge, le bleu et le jaune d'or. Le temple qui se trouve à l'est d'Esné, sur la rive droite du Nil, ayant été jugé par les auteurs de l'observation n'avoir pas été fini, ils entrent dans très-peu de détails, que nous ne croyons pas devoir rapporter. *Description de l'Égypte, tome 1, chap. 7.*

ESNÉ (Zodiaque. du portique d'). — Archéographie. — *Observations nouvelles.*—MM. Jollois et Devilliers. — An viii. — Le portique d'Esné, en Égypte, disent les auteurs, renferme comme nous l'avons dit, vingt-quatre colonnes disposées sur quatre rangs parallèles à l'axe du temple. Chacun de ces rangs de colonnes est surmonté d'architraves, qui s'étendent dans toute la profondeur du portique, et qui portent les pierres du plafond, dont tous les soffites sont ornés de sculptures. Sur l'avant-dernier soffite, à gauche en entrant dans le temple, on a représenté un zodiaque qui renferme les douze signes : à chaque extrémité, il est terminé et en quelque sorte encadré par une figure allongée, dont le corps occupe toute la longueur du soffite, tandis que, d'un côté, les bras et la tête, et de l'autre, les jambes s'étendent dans le sens de la longueur du bas-relief. Ce tableau est divisé longitudinalement en deux parties égales par une bande d'hiéroglyphes. Les figures de la partie supérieure marchent en général de gauche à droite ; et dans la partie inférieure, au contraire, elles marchent toutes de droite à gauche. Dans ce zodiaque, où l'ordre des signes est parfaitement bien observé, toutes les figures ont les pieds tournés vers le mur latéral le plus voisin au sud. Dans la bande infé-

rieure et près de la façade du temple sont la vierge, la balance, le scorpion, le sagittaire, le capricorne et le verseau. Le sagittaire est renversé par rapport aux autres figures. Tous les signes marchent de droite à gauche; à leur suite est un grand nombre d'autres figures faisant partie du même tableau, qui s'étend jusqu'au fond du portique. Les six autres signes sont au-dessus des six premiers, et marchent dans un sens inverse; ils sont précédés d'autres figures correspondantes à celles de même nature que nous avons fait remarquer. Ils les suivent dans l'ordre connu, en commençant par les poissons et finissant par le lion. Ces signes sont mêlés d'autres figures; mais ils sont faciles à distinguer, parce qu'ils sont les seuls qui soient accompagnés d'étoiles sculptées en relief. Dans le dessin de ce zodiaque, fait par MM. Jollois et Devilliers, on remarque plusieurs lacunes; elles proviennent de l'impossibilité où ils se sont trouvés de distinguer les objets d'une petite dimension, non-seulement à cause de la hauteur et du peu de clarté qui pénétrait dans le temple, mais encore à cause d'une croûte saline rembrunie qui recouvrait les sculptures. *Description des monumens astronomiques d'Égypte*, *tome* 1er., *deuxième livraison*, *appendice n°*. 2, *page* 5.

ESPAGNOLETTES. — ART DU SERRURIER. — *Perfectionnement.* — M. COQUET-DELALAIN, *de Troyes.* — AN X. — *Mention honorable* pour des espagnolettes fabriquées avec soin qu'il a exposées. (*Moniteur*, *an* x, *page* 44, *et Livre d'honneur*, *page* 98.) — *Invention.* — M. CARLIN, *du Mont-Blanc.* — 1812. — Il a été déposé au Conservatoire des arts et métiers, par M. Carlin, une espagnolette qui sert à fermer simultanément les croisées et les contrevens. Cette nouvelle fermeture de croisée peut trouver des applications utiles. *Moniteur*, 1812, *page* 997. Nous reviendrons sur cet article.

ESPÈCES MINÉRALES (Importance relative des caractères tirés de la composition et de la cristallisation dans la détermination des). — Minéralogie. — *Observations nouvelles*. — M. Beudant. — 1817. — Ce savant a prouvé par des expériences, 1°. que dans un mélange de sulfate de fer et de sulfate de zinc, il suffit qu'il y ait quinze centièmes de sulfate de fer pour que toute la masse prenne en cristallisant la forme rhomboïdale de ce sel; 2°. que dans un mélange de sulfate de cuivre et de sulfate de fer, il suffit seulement qu'il y ait dix centièmes de ce dernier sel pour que les cristaux résultans affectent encore la forme rhomboïdale qui lui est propre; 3°. que dans un mélange de sulfate de zinc et de sulfate de cuivre, il suffit qu'on ajoute deux ou trois centièmes de sulfate de fer, pour que toute la masse prenne la forme de ce sel. M. Beudant conclut de là que dans un corps composé il peut exister un composant qui n'y soit pas en proportion définie, qui ne s'y rencontre qu'en très-petite quantité, et qui cependant, loin de pouvoir être regardé comme accidentel, exerce une influence très-grande sur les propriétés du composé, puisqu'il peut lui donner sa forme : réciproquement, qu'un composé susceptible d'une cristallisation dépendante de la composition essentielle définie peut être mélangé d'une très-grande quantité de principes étrangers sans que la forme cristallisée en soit altérée. L'auteur est ensuite porté à conclure qu'il faut souvent mettre ces sortes de composés à deux places dans la méthode : à l'espèce dont la forme domine, et à l'espèce dont les principes sont les plus abondans. Ensuite il en vient aux minéraux dont les analyses sont très-variables, et dans lesquels on a droit de soupçonner des mélanges. Il fait voir l'immense différence qu'il y a, dans l'état actuel de la science, entre les minéraux mélangés et les sels mélangés; d'où il conclut que, pour la plupart des substances minérales, il faut renoncer au double mode de classification; il fait voir qu'il ne reste réellement aux minéralogistes que la cristallisation pour se guider dans la détermination de l'espèce. M. Beudant a

donné un exemple de l'application de ses principes au cuivre gris. La forme de ce minéral est celle du cuivre pyriteux; et en combinant les élémens découverts par l'analyse, d'après la composition connue du cuivre pyriteux, du cuivre sulfaté, etc., il trouve que le gris est composé tantôt de cuivre pyriteux, de cuivre sulfaté, d'argent antimonié sulfaté et d'antimoine sulfaté; tantôt qu'il s'y trouve d'autres principes en diverses proportions, ou plutôt que cette substance est un mélange d'espèces. Cependant il ne se décide pas, parce que la cristallisation dérive d'une forme limite, le tétraèdre régulier. *Société philomathique*, 1817, *page* 30. *Voy.* Minéraux.

ESPRIT DE VIN. Appareil pour le rectifier. — Art du distillateur. — *Invention.* — M. Barré. — 1816. — Il a été délivré à l'auteur *un brevet de cinq ans* pour cet appareil, qui sera décrit dans notre Dictionnaire annuel de 1821.

ESPRITS. Procédé pour les convertir en eau-de-vie de bonne qualité. — Art du distillateur. — *Découverte.* — M. Gilly père, *à Calvisson.* — 1807. — L'auteur a obtenu *un brevet d'invention* pour ce procédé, qui consiste à prendre quarante veltes d'eau commune que l'on introduit dans une chaudière de la contenance de cinquante-cinq veltes; on y ajoute deux livres mou de raisin cuit, bonne qualité, et six veltes esprit $\frac{3}{6}$, distillé à petit feu comme dans les distillations ordinaires, jusqu'à ce que ce produit ne soit plus au titre de preuve de Hollande, qui doit être le résultat de cette première opération. Alors on introduit de nouveau dans la chaudière six autres veltes esprit $\frac{3}{6}$, et l'on distille de la même manière que pour la première opération, et successivement on continue la même addition jusqu'à cinq fois, en observant à la dernière distillation, d'épuiser totalement ce qu'on appelle *repasse.* On obtient par ce moyen cinquante veltes d'eau-de-vie dite preuve de Hollande, d'un bon goût, de première qualité

et imitant les eaux-de-vie vieilles, d'un titre fixe, inaltérable et sans déchet. *Brevets expirés*, *tome* 4, *page* 100.

ESQUINANCIE MEMBRANEUSE, ou Angine polypeuse. (Sa guérison.) — Thérapeutique. — *Observations nouvelles.* — M. Pinel, *médecin, à l'hospice de la Salpêtrière.* — An vi. — Sur quatre enfans atteints de cette maladie, deux ont été traités dans des maisons particulières, à peu de jours d'espace l'un de l'autre. Chez l'un, il s'était manifesté le symptôme particulier d'une suppression presque totale des urines, avec de vives douleurs dans les conduits; celui-là mourut, l'autre fut sauvé : ils avaient cependant été traités tous deux avec l'émétique et les cantharides. Les deux autres se sont montrés à l'hospice, quinze jours après l'invasion de l'angine chez les premiers, et à vingt-quatre heures l'un de l'autre. Le premier est mort; il avait été traité comme les précédens, mais les urines avaient été rares. Par l'ouverture du cadavre on ne reconnut aucune trace d'affection dans les voies urinaires; on trouva dans le larynx la fausse membrane ou la concrétion albumineuse décrite par les auteurs; cependant on ne put observer aucune marque d'inflammation. Le quatrième enfant avait éprouvé les mêmes symptômes; il urinait mieux à la vérité, et l'émétique l'avait beaucoup soulagé; mais ce remède n'excitant plus le vomissement à la seconde période de la maladie, M. Pinel a fait respirer à l'enfant la vapeur de l'éther, qui, en déterminant l'expectoration des matières gluantes, a dissipé la suffocation et l'a sauvé. La poitrine continuant de s'embarrasser pendant quelques jours, la vapeur de l'éther a été administrée avec le même succès, et l'enfant est parfaitement guéri. *Bulletin des sciences par la Société philomathique*, *an* vi, *page* 144.

ESSENCE D'ANIS (Combustion de l'). — Chimie. — *Observations nouvelles.* — M. de Saussure. — 1820. — D'après les expériences que l'auteur a faites, 49,5 milli-

grammes d'*huile d'anis* concrète ont consumé pour leur combustion 92,6 centimètres cubes de gaz oxigène, en formant 76,04 centimètres de gaz acide carbonique, et 0,18 centimètres cubes d'azote engagé dans de l'ammoniaque. Cette combustion indique que 100 d'huile contiennent 82,614 de carbone, et que le gaz oxigène consumé et le gaz acide produit sont entre eux comme 100 : 82,1. 100 *d'huile d'anis concrète* contiennent donc :

Carbone...	83,468	6,4 d'hydrogène en excès sur 9,673 d'eau élémentaire.
Hydrogène.	7,531	
Oxigène. . .	8,541	
Azote. . . .	0,460	
	100,000	

Annales de chimie et de physique, 1820, *tome* 13 ; *et Journal de pharmacie*, *même année*, *page* 466.

ESSENCE DE CITRON. Sa combinaison avec quelques substances huileuses et avec l'acide muriatique. — CHIMIE. — *Observations nouvelles.* — M. DE SAUSSURE. — 1820. — Cette huile a été extraite par la râpure et l'expression des écorces de citron. Sa densité était alors 0,8517. Elle a été soumise à une distillation qui en a extrait les six dixièmes ; l'huile distillée qui fut analysée était sans couleur ; sa densité était de 0,847 à 22° centig. ; sa force élastique à 15°, équivalait à 9 millig. de mercure. Cette huile absorbe huit fois et demie son volume de gaz ammoniaque à 16° du thermomètre. Elle se dissout en toutes proportions dans l'alcohol absolu ; mais 100 d'alcohol n'en ont pu dissoudre que 14 parties à la température précédente. M. de Saussure a soumis cette huile à l'action du feu, en la faisant passer à travers un tube de porcelaine chauffé au rouge, et d'un autre côté il en a brûlé une quantité déterminée dans le gaz oxigène. Les résultats qu'il a obtenus sont :

Carbone	86,899
Hydrogène.	12,326
Azote.	0,775
	100

Un gramme de cette essence consume 2266,8 cent. cub. d'oxigène en produisant 1615,8 d'acide carbonique et une petite dose d'azote. Pour admettre que l'essence de citron et celle de térébenthine soient des hydrogènes carbonés, il faudrait prouver que l'azote que ces huiles contiennent peut être en plus grande proportion que la combustion ne l'indique, et ne leur est pas essentiel. M. Thénard avait déjà observé que 26 grammes d'essence de citron non rectifiée avaient absorbé 22 grammes d'acide muriatique, en se colorant en brun et se prenant en masse. M. de Saussure est parvenu à obtenir cette combinaison aussi bien cristallisée que le camphre artificiel. Cent parties d'essence rectifiée ont fourni 142 d'essence muriatée. Il est toujours plus avantageux de se servir d'essence rectifiée que de celle qui ne l'est pas. Comme il s'en faut de beaucoup, ajoute M. de Saussure, que l'essence rectifiée ne puisse, dans les différens degrés de sa combinaison avec l'acide muriatique, se changer en totalité en sel concret, et que celui-ci ne se convertit pas en huile muriatée liquide, par une saturation d'acide, il paraît que ce n'est qu'une partie de l'essence, et non pas l'essence elle-même qui se combine avec l'acide dans le sel cristallisé : l'auteur désigne ce dernier sous le nom de *muriate citré*. Il cristallise en prismes droits quadrangulaires qui sont souvent très-aplatis. Les cristaux lamelleux présentent cette dernière forme au microscope. Ils ont une odeur faible qui approche de celle du thym. L'huile muriatée liquide a une odeur aromatique très-forte du même genre. Ils sont plus pesans que l'eau. Ils ne peuvent s'enflammer que lorsque leur support est fortement chauffé. Ils ne se décomposent pas à la température atmosphérique, et n'y ont qu'une faible volatilité. Ils se subliment cepen-

dant, à cette température, en prismes quadrangulaires. Ils entrent en fusion à 41 degrés centig. La masse fondue cristallise toujours sous un aspect très-brillant par le refroidissement. Une partie du muriate citré a employé quinze jours pour se dissoudre en vase clos, dans 42 parties d'acide nitrique. Le nitrate d'argent mêlé en excès avec cette dissolution, y a fait un abondant précipité de muriate d'argent ; et quoique la précipitation ait paru d'abord être achevée, elle a continué à s'opérer pendant plusieurs jours, parce que le muriate citré, premièrement dissous, n'a pas été décomposé en même temps. En achevant cette précipitation à l'aide de la chaleur, de l'évaporation et de nouvelles additions d'acide, il s'est formé 1,087 parties de muriate d'argent, ce qui indiquerait que 100 parties de muriate citré contiennent au moins 20,76 d'acide muriatique. Comme 100 parties d'essence de citron donnent entre 142 et 149 parties d'essence saturée d'acide, il paraît que le muriate citré concret contient moins d'acide que l'huile muriatée liquide qui ne peut pas cristalliser. En soumettant l'essence de térébenthine aux mêmes épreuves, on a reconnu que cent parties d'alcohol n'en peuvent dissoudre que dix-sept de muriate citré à 14° centigrades, tandis qu'elles dissolvent 33 de muriate térébenthiné. Ces distinctions suffisent pour montrer que ces deux sels, ainsi que les essences de citron et de térébenthine, sont des composés différens, malgré les rapports apparens qui se trouvent d'ailleurs entre ces dernières. *Annales de chimie et de physique*, 1820, *tome* XIII, *page* 259. *Journal de pharmacie*, *même année*, *tome* 6, *page* 449.

ESSENCE D'HUILE DE PÉTROLE. (Procédé pour l'obtenir.) — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Invention.* — M. LEFÈVRE.—1816.—Un *Brevet de dix ans* a été accordé à l'auteur pour ce procédé, que nous décrirons en 1826.

ESSENCE DE LAVANDE. — CHIMIE. — *Observations nouvelles.* — M. DE SAUSSURE. — 1820. — Ce chimiste

ayant soumis à l'analyse cent parties d'essence a reconnu qu'elles contiennent en poids

Carbone. . . .	75,50	
Hydrogène . .	11,07	9,34 d'hydrog. en excès sur
Oxigène. . . .	13,07	14, 8 d'eau élémentaire.
Azote.	0,36	
	100,00	

Un gramme de cette essence consume donc 1897,1 cent. cub. d'oxigène, en formant 1403,4 d'acide carbonique et une petite quantité d'azote. *Annales de chimie et de physique*, 1820, *tome* XIII, *page* 275. *Journal de pharmacie*, *même année*, *page* 460.

ESSENCE DE ROMARIN. — Chimie. — *Observations nouvelles*. — M. de Saussure. — 1820. — Ce chimiste ayant soumis à l'analyse cent parties d'essence a reconnu quelles contiennent en poids :

Carbone. . .	82,21	
Hydrogène. .	9,42	8,395 d'hydrog. en excès sur
Oxigène. . .	7,73	8,758 d'eau élémentaire.
Azote	0,64	
	100,00	

Annales de chimie et de physique, 1820, *tome* XIII *page* 280. *Journal de pharmacie*, *même année*, *page* 463.

ESSENCE DE ROSE. (Méthode des Indiens pour la préparer). — Art du parfumeur. — *Observations nouvelles*. — M. J. P. Boudet. — 1811. — Pour préparer la volatile de roses, les Indiens se servent d'une graine qu'ils nomment *till genzely* et qui paraît être le fruit du sisamma, espèce de digitale, selon Lémery, « qui croit en Syrie, en » Candie, à Alexandrie et aux Indes, et qui fournit beau- » coup de semences oblongues ou ovales, blanches, moël-

» leuses, huileuses, douces, un peu nourrissantes, et desquelles on tire par expression une huile bonne à manger et à brûler. » Après avoir dépouillé le genzely de son enveloppe extérieure, les Indiens le disposent par lits, *strata super strata*, dans un vase de préférence en porcelaine, avec des roses nouvellement cueillies. Ce vase, rempli de couches alternatives de roses et de genzely, est bouché très-exactement et porté dans un lieu frais, où ils l'abandonnent cent douze jours. Au bout de ce temps, ils séparent soigneusement le genzely et le rangent comme précédemment avec une nouvelle quantité de roses fraîches. Ces roses se renouvellent, de la manière qui vient d'être indiquée, huit ou dix fois, ou jusqu'à ce que le genzely, par son volume, indique n'être plus susceptible de dilatation. Alors on le soumet à l'action d'une presse, et on obtient une huile jaune, épaisse, trouble, qui se divise par le repos de quelques mois en plusieurs couches, qu'ils séparent au moyen de mèches de coton. Les premières couches seulement sont distribuées dans le commerce sous le nom d'essence de roses, et les dernières leurs servent à quelques usages domestiques. Ce procédé ne pourrait-il pas donner l'idée d'en faire l'application, surtout dans les contrées méridionales de la France, soit aux roses qui doivent jouir dans ces pays d'un parfum très-rapproché de celui des fleurs de l'Inde, soit à quelques autres fleurs dont on n'est pas encore parvenu à se procurer l'huile volatile par les moyens ordinairement en usage. La deuxième édition des *Élémens de chimie de Brugnatelli* renferme la description d'un procédé des Indiens différent de celui-ci pour se procurer l'huile de roses. Ce procédé a été traduit de l'ouvrage italien par M. *Planche*. L'huile de roses qui se vend très-cher en Italie, y est apportée par les Anglais, qui la tirent des Indes Orientales. Cette huile s'obtient par l'infusion des fleurs dans l'eau tiède. Voici le procédé communiqué à *Monro* par un officier qui avait fait un séjour de plusieurs années dans l'Inde. Dans certains cantons du Bengale, on plante de forts buissons de rosiers; lorsqu'ils sont en fleurs,

on remplit de grands vaisseaux de terre vernissée, avec les pétales des roses bien mondées des semences et des calices; on verse dessus assez d'eau de fontaine pour qu'elle surnage les fleurs de quelques pouces. On expose ces vases au soleil jusqu'au soir, en continuant ainsi pendant cinq ou six jours et plus. Au commencement du troisième ou du quatrième jour, on voit nager à la surface de l'eau beaucoup de particules huileuses qui, un jour ou deux après, forment une sorte d'écume que les Anglais nomment *oil of roses*, huile de roses; tant que cette écume se manifeste, l'opérateur la recueille avec grand soin au moyen d'un bâton, garni à son extrémité de coton très-fin. On l'exprime au-dessus de l'ouverture d'une carafe que l'on bouche très-exactement. Cette huile de roses acquiert une consistance butyreuse. *Bulletin de pharmacie*, 1811, *tome* 3, *page* 176.

ESSENCE DE ROSE (Combustion de l'). — CHIMIE. — *Observations nouvelles.* — M. DE SAUSSURE. — 1820. — Cette essence figée, que ce chimiste désigne sous le nom d'*essence commune de rose*, est un mélange de deux huiles, l'une *concrète*, et l'autre *fluide*, à la température moyenne : on peut les séparer, ou en les lavant avec de l'alcohol, qui ne dissout presque pas l'huile concrète à une basse température, ou en les exprimant dans du papier, qui se charge de l'huile fluide. Par ce dernier procédé, qui paraît préférable, l'auteur a extrait de trois parties d'essence commune une partie d'essence concrète; mais l'huile fluide, qui peut dissoudre plus ou moins la précédente, en a retenu une certaine quantité. L'essence commune se fond, entre le 29e. et le 30e. deg. centig., et l'essence concrète entre le 33e. et le 34e. Cette dernière cristallise, par le refroidissement, en lames brillantes, blanches, transparentes, qui ont la consistance de la cire d'abeilles. 100 parties de cette huile contiennent en poids :

Carbone. . .	82,053	12,601 d'hydrog. en excès sur 4,472 d'eau élémentaire.
Hydrogène. .	13,124	
Oxigène. . .	3,949	
Azote	0,874	
	100,000	

L'essence concrète est formée de :

Carbone. . .	86,743
Hydrogène. .	14,889
	101,632

Ann. de Chimie et de physiq. 1820, *t.* XIII, *p.* 337. *Journ. de Pharm., même année, p.* 467.

ESSENCE DE TÉRÉBENTHINE. *Voyez* ESSENCE DE CITRON.

ESSIEUX DIVERS. — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Observations nouvelles.* — M. HÉRON DE VILLEFOSSE. — AN XII. — Après avoir décrit la manière usitée dans les arsenaux ou fonderies pour amener les masses de fer destinées à se transformer en essieux à l'usage de l'artillerie, et au point *du travail des mises*, l'auteur donne des renseignemens infiniment précieux sur cette partie de l'opération. Pendant que les troussiers sont au feu sous les charbons, l'ouvrier, dit-il, a soin de les découvrir de temps en temps, de les retourner, et de jeter de l'argile sableuse entre tous les joints de fer. Au marteau, les premiers coups doivent toujours être lents, ainsi que les derniers, pour que le fer se soude mieux; et pendant les premiers coups, il faut encore jeter de l'argile sableuse sur le fer rouge, pour entraîner les scories qui suintent. — *Fabrication des fusées et achèvement de l'essieu.* L'essieu étant ébauché, on le finit au martinet. Trois hommes portent la pièce dans l'atelier. On chauffe les extrémités au charbon de bois dans le feu

ordinaire attenant aux martinets, et on leur donne la forme de fusées coniques, au moyen d'un martinet dont la panne porte une cavité semi-conoïde, ou plutôt à très-peu près semi-cylindrique, qui se répète sur l'enclume. Les fusées étant ainsi façonnées et réparées avec la grosse lime, on en coupe les bouts par le moyen de l'instrument tranchant en usage dans les forges. On achève de façonner le corps de l'essieu au martinet ordinaire, et on le parc tout entier par le moyen de l'eau. On fait de nouveau chauffer les fusées, et l'on pratique vers l'extrémité de chacune d'elles un trou carré au moyen d'un mandrin d'acier trempé, et d'une enclume qui porte une cavité cylindrique, dans laquelle entre la fusée; puis on fait dans cette cavité cylindrique, une autre cavité perpendiculaire de la forme du mandrin, qui doit y entrer après avoir traversé la fusée. On rechauffe un peu chaque fusée, et on repasse les imperfections à la lime. Enfin, quand les essieux sont ainsi fabriqués, on les fait recuire à un feu de bois blanc, sur lequel on les dispose en forme de bûcher, et on les expédie pour subir deux très-fortes épreuves appelées le mouton et l'escarpolette. Ces deux épreuves n'ont pour objet que de juger de la bonté et de l'homogénéité du fer; mais il est une autre condition non moins essentielle à remplir dans cette fabrication, c'est l'exactitude des dimensions. Tous les essieux doivent avoir la ressemblance la plus parfaite avec le modèle dans toutes leurs proportions, afin qu'en cas de besoin l'un puisse sur-le-champ être mis à la place de l'autre. Dans le travail de Soupes on emploie d'excellente fonte grise, qui ne rend par la manipulation qu'environ soixante-deux livres de fer au quintal. Pour obtenir un millier pesant de mises d'essieu, on consomme environ deux mille livres pesant de bon charbon de bois. Il faut cent cinquante-trois livres pesant de mises pour faire un essieu de quatre, qui pèse de cent seize à cent dix-huit livres, sauf les rabelons que l'on coupe, et qui pèsent quinze livres les deux. Pour faire le corps d'un tel essieu, à compter du moment où

le fer va au second feu, jusqu'au moment où l'essieu ébauché va au martinet, on emploie environ deux cent cinquante livres de charbon. Pour achever l'essieu au martinet, on emploie à peu près trois cent soixante-quinze livres de charbon. Il faut six heures pour la fabrication d'un essieu de quatre. (*Annales des arts et manufactures, an* XII, *deuxième collection*, *tome* 18, *page* 292.) — *Perfectionnement.* — M. Molard. — 1808. — Les essieux jumeaux de M. Molard ont chacun pour longueur la largeur de la voiture; ils sont fixés sur les moyeux des roues à voussoirs ou autres, et tournent dans des collets placés sous chaque brancard. Il résulte de cette disposition, 1°. que l'une des roues marche avant l'autre d'une quantité à peu près égale au diamètre de l'un des essieux; 2°. que les moyeux ne peuvent jamais s'user, et que, construits en métal, ils peuvent servir à plusieurs assemblages de rais et de jantes; 3°. enfin, que les voitures sont moins sujettes à verser, attendu que les collets ne laissent que le jeu nécessaire. (*Rapport historique sur les progrès des sciences*, 1808, *page* 263.) — *Invention.* — M. Arthur. — 1809. — Les essieux tournans de M. Arthur, sont propres au service de l'artillerie, et aux autres services publics et particuliers; ils tournent dans une boîte de cuivre, solidement fixée, par des brides de fer, contre le train de la voiture; sur ces espèces d'essieux sont montées des roues ordinaires. La supériorité de leur résistance est prouvée; car si on les compare aux essieux connus, on remarquera que la réaction du terrain contre le poids de la voiture qui, dans les cahots, agit si violemment, s'exerce dans les essieux tournans constamment très-près du point sur lequel pèse la charge, conséquemment à l'extrémité d'un levier très-court; tandis que dans les essieux ordinaires cette puissance agit le plus souvent sous le petit bout de la fusée, c'est-à-dire, à l'extrémité d'un levier trois ou quatre fois plus long que celui qu'a cette puissance dans les essieux tournans; et la vitesse dont cette force se compose est d'un cinquième ou d'un sixième

plus grande dans l'essieu ordinaire que dans l'autre ; d'où il résulte que la force qui tend à rompre l'essieu, considéré relativement à l'ancien et au tournant, se trouve à peu près dans le rapport de 18 à 5. Le gouvernement ayant ordonné qu'on fît des épreuves comparatives, on soumit les essieux à l'effort de la poudre dans le recul des bouches à feu. Des épreuves antérieures ayant pour but un autre objet avaient été faites à Vincennes vers la fin de 1801 : on voulait savoir le service que l'on pourrait obtenir des pièces de 8 forées au calibre de 12, et de celles de 4 forées à celui de 6. Les 1037 coups tirés par les pièces de 8 firent rompre cinq essieux ordinaires, dont la durée moyenne a été de 69 coups. Les 411 coups tirés par la pièce de 4 firent rompre six essieux, dont la durée moyenne a été 52 coups. L'insuffisance des essieux ordinaires pour résister au recul s'étant trouvée plus marquée dans le calibre de 4 que dans celui de 8, il devait aussi offrir plus de chances à la rupture des essieux tournans. En conséquence, on prépara à Vincennes (en 1815) deux pièces de 4 forées au calibre de 6, et montées sur des affûts de 4 à essieux tournans. Tout fut conforme à ce qui s'était pratiqué en 1801. Les pièces furent tirées avec des boulets de 6', à la charge de deux livres de poudre et pointées à seize lignes de hausses, répondant à quatre degrés au-dessus de la ligne horizontale. Les essieux tournans soutinrent plus de 300 coups, tandis que les essieux ordinaires rompirent tous après un petit nombre de coups, à l'exception d'un seul qui en a soutenu 125 avant de se rompre. Ainsi la supériorité des essieux tournans paraît suffisamment démontrée pour le service de l'artillerie, les épreuves en ayant été faites avec beaucoup de soin. (*Bulletin de la société d'encouragement, tome* 13, *page* 205, *et tome* 16, *page* 25. *Annales des arts et manufactures*, 1815, *deuxième collection*, *tome* 1er., *page* 74, *et tome* 5, *page* 9, *planche* 42.) — *Importation.* — M. Knachfuss. — 1815. — Les essieux de voitures de construction anglaise, pour lesquels l'auteur a obtenu un *brevet de cinq ans*, se composent, 1°. d'une boîte de roue

carrée fixée dans la roue avec un écrou ; 2°. du fusil de l'essieu qui ne traverse pas la roue, mais qui est tenu par un noyau en deux parties, arrêté par une cheville et dans lequel s'enclave le pommeau du bout du fusil de l'essieu ; 3°. d'un réservoir d'huile au gros bout de la boîte ; 4°. enfin d'un chapeau couvrant l'écrou. Dans ces essieux, le principe d'action est le contraire de celui des essieux ordinaires ; la roue n'est point fixée avec un écrou, elle est retenue par le moyen d'un noyau au bout de l'essieu ; la boîte de la roue est carrée dans le moyeu et tenue par un écrou au petit bout ; au gros bout se trouve un réservoir d'huile fermé hermétiquement. Il résulte de ceci que la roue ne peut point s'échapper, que cet essieu peut rouler pendant plusieurs années sans qu'on s'aperçoive du moindre jeu dans sa boîte ; qu'enfin l'opération du graissage a lieu avec la plus grande promptitude. (*Brevets non publiés.*) — *Invention.* — M. Haneisz. — 1818. — *Brevet de cinq ans* délivré à l'auteur pour un *essieu mouvant* dont nous donnerons la description en 1823. — *Importation.* — M. d'Oyen, *de Fursteinstein.* — Il a été présenté à la Société d'encouragement par M. le baron d'Oyen, des essieux en fonte pour lesquels il a obtenu un *brevet d'importation.* Nous reviendrons sur cet article. *Moniteur*, 1818, *page* 192.

ESSIEUX. (Machine propre à les fabriquer.) *Voyez* Tour universel.

ESSIEUX. *Voyez* Globes de métal et Rouleaux de friction.

ESTAMPES COLORIÉES. *Voyez* Iconographie.

ÉTAIN. — Chimie. — *Observations nouvelles.* — M. Destouches. — 1811. — Depuis long-temps on cherchait à tirer parti, pour les arts, et même pour la pharmacie, des regratures et des avivures des glaces. Sous le nom de regratures on entend l'amalgame d'étain et de mercure qui forme le tain des glaces, et on donne le nom

d'avivures à une poudre fine pelotonnée, mêlée de débris de feuilles d'étain, d'étoffes de laine, etc. M. Destouches voulant connaître les proportions respectives d'étain et de mercure, soit dans les regratures, soit dans les avivures, les a traitées à chaud par l'acide nitrique concentré. L'oxide d'étain a été bien édulcoré, et traité ensuite avec du noir de fumée et de la graisse, pour avoir le métal. La dissolution mercurielle, précipitée par des lames de cuivre, puis le précipité mêlé avec du noir, de la graisse et distillé, le mercure passé à la peau de chamois et séché au papier joseph, l'auteur a obtenu, terme moyen :

Pour les regratures.

Étain	70
Mercure	30

Pour les avivures.

Étain	60
Mercure	45
Oxide et débris	5

L'auteur dit terme moyen, parce qu'aucune des avivures et regratures du commerce ne se ressemblent, et qu'elles varient toutes, par le soin qu'on met à les faire, par le battage, et par le temps qu'on les laisse égoutter, etc. Il résulte donc de ce qui précède, qu'on ne peut guère, ni dans les arts, ni dans la pharmacie, employer sûrement et avec avantage l'étain et le mercure provenant du départ des avivures et regratures des glaces; que ces métaux ne sont jamais purs, et n'ont pas toutes les qualités qu'on leur désire. Toutefois, ils ne doivent pas être rejetés de tout emploi, surtout l'étain, qui donne, par l'acide muriatique, un sel d'étain, plus beau que ne le fournissent les étains du commerce, celui de l'Inde excepté. *Bulletin de pharmacie*, 1811, *tome* 3, *page* 355. *Annales des arts et manufactures*, 1812, *tome* 44, *page* 216.

ÉTAIN. (Méthodes pour diviser celui que l'on emploie dans la médecine.) — PHARMACIE. — *Observations nouvelles.* — M. L.-A. PLANCHE, *pharmacien à Paris.* — 1811. — On connaît en pharmacie deux méthodes pour pulvériser l'étain. La première s'exécute à l'aide de la lime, et donne une poudre d'autant plus fine que le grain de l'instrument est plus serré; mais jamais on n'obtient par ce seul moyen l'étain en poudre impalpable. Les limes fines surtout ne tardent pas à *s'empâter* au point de n'avoir plus qu'une faible action sur le métal, ce qui oblige à les renouveler souvent, lorsqu'on a besoin d'une certaine quantité de cette préparation. La deuxième méthode, qui a été indiquée par quelques pharmacologistes, consiste à verser l'étain fondu dans une boîte sphérique, en bois, enduite intérieurement d'une couche de craie, à imprimer à la boîte un mouvement de rotation, dont l'objet est d'écarter, de diviser les molécules métalliques. Tous ceux qui ont pratiqué cette méthode avec quelque attention, ont dû s'apercevoir que la poudre d'étain et les grenailles qui s'y trouvent mêlées sont toujours plus ou moins oxidées. L'étain, dans cet état, est-il plus efficace, l'est-il moins que celui qui est simplement divisé par la lime? c'est ce que l'auteur n'examine pas. Il se borne à faire remarquer la différence des résultats obtenus par l'une ou l'autre méthode, et il en indique une troisième dont aucun auteur français n'a fait mention; peut-être paraîtra-t-elle préférable aux médecins qui voudront employer l'étain très-divisé et non oxidé : cette méthode est due au professeur *San-Giorgio;* elle est consignée dans un ouvrage qu'il a publié sous ce titre : *La Farmacia descritta, secondo i moderni principi di Lavoisier*, etc., dont le dernier volume a paru en 1806. Le pharmacien milanais triture l'étain pur, réduit en feuilles les plus minces possible, avec de très-beau sucre jusqu'à ce que le métal soit bien divisé; il passe cet *étain sucré* à travers un tamis de soie très-fin, et fait bouillir la poudre dans beaucoup d'eau, pour en séparer tout le sucre. Il obtient de

cette manière l'étain en poudre extrêmement fine et susceptible, après avoir été incorporé avec un sirop ou tout autre excipient, d'être administré dans le traitement du ver solitaire. Ce procédé a, comme l'on voit, quelque analogie avec celui qu'on emploie pour faire l'*or en coquille*; l'auteur l'a répété avec succès, et il a reconnu que les meilleures proportions de sucre et d'étain (que le professeur San-Giorgio n'indique pas) sont, parties égales en poids de chaque substance. *Bull. de pharm.*, 1811, *t.* 3, *p.* 412.

ÉTAIN (Moyens de distinguer les différentes sortes d'). —Chimie.—*Observ .nouv.*— M. Vauquelin, *de l'Institut*,— 1811. — On connaît dans le commerce six espèces principales d'étain, savoir : celle de Malaca, la plus pure de toutes celles du Banca, du Mexique, d'Angleterre, de Bohême et de Saxe. Les fabricans étant souvent doublement dupés en s'en rapportant à la probité des marchands et à la forme que ces derniers donnent aux étains pour imiter les étains purs, en payant d'abord un prix trop considérable, et en gâtant ensuite les ouvrages auxquels ils emploient ces matières; M. Vauquelin a voulu remédier à un abus qui entraînait une foule de contestations et de procès. Il a cherché des moyens simples, à l'aide desquels chacun pût facilement reconnaître et distinguer, non-seulement les différentes sortes d'étains impurs, mais encore la quantité de l'espèce de matière qui les altère. La couleur offre déjà un moyen de reconnaître l'étain pur de celui qui ne l'est pas. Sa couleur, lorsqu'il est pur, est le blanc brillant approchant de l'argent. Le plomb, le cuivre et le fer, qui sont les métaux les plus ordinairement mêlés à l'étain, lui communiquent une nuance grise plus ou moins masquée suivant leur proportion. L'arsenic, qui s'y rencontre aussi souvent, ne produit pas les mêmes effets sur l'étain; il lui donne au contraire plus de blancheur et de brillant, mais il le durcit. Le cri que fait entendre l'étain, lorsqu'on le ploie, peut encore servir à faire distinguer, jusqu'à un certain point, ce métal pur. Les

cris de celui-ci sont forts et peu nombreux; les étains alliés de plomb et de cuivre ont un cri plus faible et plus multiplié; le fer et l'arsenic ne changent pas d'une manière aussi sensible cette propriété de l'étain que le plomb et le cuivre. La cassure que présente l'étain n'est pas moins propre à faire reconnaître la qualité de ce métal. Lorsqu'on veut éprouver une baguette d'étain, on la coupe à moitié au moyen d'un ciseau, et on la courbe dans le sens contraire à la cassure. Si l'étain est fin, on est obligé de ployer la baguette plusieurs fois en sens contraire, mais alors la matière s'allonge, et se termine en pointe aux deux bouts, et, sous une couleur blanche matte, elle paraît molle et comme pâteuse. S'il contient du plomb, et surtout du cuivre et du fer, la rupture se fera beaucoup plus facilement, et présentera sous une couleur grise, plus ou moins foncée, une surface grenue, au lieu d'une surface pâteuse. Lorsqu'on veut savoir s'il y a de l'arsenic dans l'étain, il faut d'abord le laminer mince, le couper en petits morceaux et le faire dissoudre à froid dans l'acide muriatique pur à dix-huit degrés. Si l'étain contient de l'arsenic, on observe dans la liqueur une poudre d'un brun rougeâtre, dont la quantité augmente jusqu'à ce que la dissolution de l'étain soit complète. Lorsque la poudre arsenicale est déposée, on décante la liqueur devenue transparente; l'on verse de l'eau distillée sur le précipité, on le laisse déposer, et on décante comme la première fois; lorsque la liqueur est claire, l'on met encore une fois une petite quantité d'eau sur le dépôt, et après l'avoir agitée, on la verse dans une petite capsule, d'où on la retire lorsque la matière noire est précipitée. Le précipité ayant été séché à une chaleur douce, on s'assure si c'est de l'arsenic en l'exposant sur un charbon allumé: dans ce cas, il produit des vapeurs blanches qui ont une forte odeur d'ail. Pour savoir s'il existe du fer, du cuivre et du plomb dans les étains, l'on traite ces derniers, très-divisés, avec quinze parties d'acide nitrique à quinze degrés; on laisse agir d'abord ces corps spontanément, et ensuite, on laisse bouillir jusqu'à

ce qu'il ne se dégage plus du gaz nitreux. Dans cette opération, l'étain se convertit en poudre blanche insoluble dans l'acide nitrique, et qu'on nomme oxide d'étain. On étend cette matière de dix fois son poids d'eau, on laisse déposer, et l'on décante la liqueur quand elle s'est éclaircie, ce qu'on doit répéter jusqu'à ce que les derniers lavages ne soient plus sensiblement acides. Si l'opération est faite comme on vient de l'indiquer, les métaux étrangers se trouvent en dissolution dans la liqueur acide; mais pour en reconnaître la présence, et pouvoir les séparer plus facilement, les uns des autres, il faut réunir tous les lavages ci-dessus, les concentrer tous en petits volumes, par l'évaporation, pour en séparer l'excès d'acide; on met ensuite dans cette liqueur de la dissolution de sulfate de soude, et si elle se trouble, on continue d'en ajouter jusqu'à ce que ce réactif ne produise plus d'effet; la matière qui se dépose dans cette circonstance est du sulfate de plomb, lequel contient 75 $\frac{3}{4}$ de plomb métallique par quintal. Après avoir séparé le sulfate de plomb, l'on verse dans la liqueur de l'ammoniaque jusqu'à ce qu'il y en ait un excès sensible à l'odorat. S'il existe du fer, on le voit paraître sous forme de flocons jaunes, qui se rassemblent au fond; et la liqueur prend une teinte bleue, plus ou moins intense, si elle contient du cuivre. Si on veut connaître la quantité de fer ou de cuivre, il faut décanter la liqueur avec précaution, laver à plusieurs reprises le précipité ferrugineux, et le faire sécher dans une petite capsule exactement pesée; ensuite faire évaporer la liqueur à siccité; calciner le résidu pour en chasser l'ammoniaque, le redissoudre dans l'eau légèrement aiguisée d'acide sulfurique, et y suspendre une lame de zinc pur, qui en précipitera le cuivre à l'état métallique. L'on peut aussi reconnaître le fer et le cuivre dans l'étain, en le dissolvant, à l'aide de la chaleur, dans l'acide muriatique concentré, en évaporant en consistance de sirop la dissolution pour en chasser l'excès d'acide; on l'étend ensuite dans cinquante parties d'eau, on y verse quelques gouttes de

prussiate de potasse, en même temps qu'on agite fortement, ce qu'il faut recommencer de temps en temps, et on laisse enfin reposer. Voici ce qu'on observe alors : ou le précipité qui s'est formé est parfaitement blanc, alors l'étain ne contient ni cuivre, ni fer ; ou il sera d'un bleu plus ou moins intense, alors il contient du fer ; ou il sera d'une couleur rose plus ou moins foncée, c'est alors du cuivre qu'il contient ; ou enfin le précipité est pourpre, tirant plus ou moins sur le bleu ou sur le rouge, alors l'étain contient du fer et du cuivre. (*Annales de chimie*, *tome* 77, *page* 85.) — M. Cauthion, *inspecteur des travaux de la manufacture des glaces*. — Le moyen dont se sert M. Cauthion pour reconnaître la qualité de l'étain, consiste à en fondre une certaine quantité, et à le couler en plaques dans un moule de pierre ou de métal. Lorsque la matière est fine, la surface de la plaque est brillante comme si elle avait été polie ou passée au mercure. Si au contraire l'étain est allié de plomb, de cuivre, de fer, ou de ces trois métaux à la fois, les surfaces de la plaque auront une couleur blanche matte, ou au moins présenteront des taches ternes, où l'on verra un commencement de cristallisation. *Annales de chimie*, *même tome*, *page* 89.

ÉTAIN. (Procédé pour le séparer de la matière des cloches lorsque ce métal y est allié.) — Chimie. — *Découvertes*. — MM. Dizé et Jannety. — 1791. — Ce procédé consiste à calciner huit onces de cloches de métal, dans un moufle ou dans un test de terre, jusqu'à ce qu'il ait augmenté en poids d'une once et un gros ; la calcination faite, on mêle à cette chaux métallique deux onces de sable fin et exempt de terre calcaire ; on jette ce mélange dans un creuset bien rouge, on continue le même degré de chaleur pendant une demi-heure, pour donner le temps à la chaux de cuivre de lâcher la base de l'air pur qu'elle avait reçue dans la calcination. Cela fait, le feu doit être poussé assez fort pour liquéfier ce mélange ; d'abord que la fusion commence, il devient noir ; en continuant ce degré de chaleur

il prend une couleur rouge très-foncée. Alors cette masse vitriforme laisse apercevoir des globules de cuivre pur infiniment petits et très-multipliés. Le sable, lorsqu'il est seul, mêlé avec la chaux d'étain, est un fondant très-réfractaire au degré de chaleur que l'on peut donner dans les forges; on est obligé d'ajouter sur la fin de l'opération 1/8e de fondant, comme le verre pilé, le sel de verre, etc.; le flux donne de la fusibilité au sable, et laisse précipiter une partie des globules de cuivre. Au bout d'une heure de feu, la réduction du cuivre est finie; et la chaux d'étain passe en entier en vitrification avec le sable. Ce procédé a donné quatre onces six gros de cuivre à peu près sur huit onces du métal des cloches. *Ann. de chimie*, 1791, *tom.* 9, *p.* 346. — *Perfectionnement.* — MM. Amfrye, Lecours et Guérin *frères.* — An ix. — *Mentionnés honorablement* pour avoir presenté des lingots d'étain retirés des scories de l'affinage du métal des cloches. *Liv. d'honn.*, *p.* 7.

ÉTAIN. Sa combinaison avec le soufre. — Chimie. — *Observations nouvelles.* — M. Pelletier, *de Paris.* — 1792. — Il résulte des nombreuses expériences faites par ce chimiste, pour connaître la combinaison de l'étain avec le soufre, que pour faire de l'or musif l'on employait, soit l'étain en nature, soit l'étain amalgamé au mercure, ou uni au soufre, et que, dans tous ces cas l'étain était oxidé par suite de l'opération. L'auteur a fait voir ensuite que l'on pouvait combiner directement au soufre les divers oxides d'étain; que la combinaison même pouvait être faite par la voie humide. Il a en outre examiné les résultats que fournit l'or musif étant distillé seul ou avec la poudre de charbon; il a fait connaître plusieurs moyens pour faire de l'or musif, en se servant de celui qui avait été trop chauffé; et il a terminé ce travail en examinant l'action de l'acide muriatique comparativement sur l'étain sulfuré et sur l'or musif. M. Pelletier a donc cru pouvoir conclure que cet or est le résultat de la combinaison de l'oxide d'étain avec le soufre, qui dans la nouvelle nomenclature sera

l'*oxide d'étain sulfuré*. Dans les diverses expériences qu'il a rapportées dans son mémoire sur l'objet qui nous occupe, il a fait usage de cornues pour soumettre à l'action du fêu les divers mélanges qu'il croyait propres à faire de l'or musif, ou a en indiquer la nature. Elles sont en effet très-commodes pour recueillir les divers produits d'une distillation ; mais pour la préparation de l'or musif en grand, il ne se sert point de cornues ni de matras, comme on l'a toujours indiqué. Ces vaisseaux sont trop coûteux et moins propres à cette opération, suivant l'auteur, que les creusets de terre dont il fait usage depuis long-temps avec le plus grand succès. Voici comment il opère : lorsque le mélange pour l'or musif est préparé, il le met dans un creuset évasé, de manière à n'y en mettre qu'au tiers de sa hauteur ; il introduit ensuite dans le creuset un couvercle en terre échancré en plusieurs endroits. Ce couvercle doit entrer dans le creuset de manière qu'il se trouve à un pouce au-dessus de la matière ; il recouvre ensuite le creuset d'un deuxième couvercle, et il l'y lutte avec un peu d'argile détrempée. Le creuset ainsi disposé, il le met dans un creuset plus grand dans lequel il dépose du sable. Par ce moyen le creuset contenant le mélange nécessaire pour l'or musif se trouve dans un bain de sable; l'auteur place alors cet appareil immédiatement sur la grille du fourneau ordinaire, et il le chauffe ensuite avec précaution. En général, pour avoir de bel or musif, il faut qu'il soit préparé à une chaleur très-douce et long-temps continuée ; le degré de feu nécessaire pour sublimer le muriate d'ammoniaque est celui qu'il faut maintenir pendant que l'on fait cette opération, qui exige ordinairement de huit à dix heures; il n'y a pas même d'inconvénient à continuer le feu plus long-temps pourvu toutefois qu'on ne le pousse pas au delà du degré que l'auteur indique ; à ce degré de feu l'or musif n'est pas décomposé. *Annales de chimie*, 1792, *tome* 13, *page* 280.

ÉTAIN. (Sa combinaison avec l'antimoine.) — CHIMIE.

— Découverte. — M. Thénard. — An xii. — L'auteur fut conduit à faire les observations suivantes en examinant un alliage qu'on voulait introduire dans le commerce, et qu'on disait très-maléable; surtout on vantait son inaltérabilité. Au seul aspect, ce savant jugea qu'il devait contenir beaucoup d'étain; et, comme le prix en était modique, il y soupçonna aussi la présence de l'antimoine, et, jusqu'à un certain point, celle du zinc, ou du plomb. L'auteur en ayant traité cent parties par l'acide nitrique, elles furent bientôt attaquées avec une violente effervescence, et converties en une poudre blanche. Au bout d'une demi-heure d'ébullition, après avoir filtré la liqueur, il l'essaya successivement par la potasse du commerce, l'acide sulfurique et les hydrosulfures. Tous ces réactifs lui ayant indiqué que cette liqueur ne tenait rien du métallique en dissolution, il regarda comme très-probable que cet alliage était seulement composé d'étain et d'antimoine. Pour s'en convaincre il prit cette poudre blanche, dans laquelle l'acide nitrique l'avait transformé, et il la fit dissoudre dans l'acide muriatique. Il concentra la dissolution et l'étendit d'eau; il se fit, comme il l'avait prévu, un précipité très-abondant; mais ayant laissé reposer la liqueur pendant un jour, et l'ayant décantée, il n'y trouva presque pas plus de traces métalliques que dans la précédente. L'ammoniaque la troublait à peine, et l'hydrosulfure de potasse la colorait légérement en jaune. Quoique M. Thénard eût fait l'opération avec beaucoup de soin, il ne pouvait ajouter foi à ce résultat, tant il lui paraissait singulier; et ce n'est qu'en la répétant qu'il vit qu'il ne s'était pas trompé. En ne consultant que les propriétés connues de l'oxide d'antimoine et d'étain, l'auteur devait croire que la substance qu'il examinait n'était que de l'antimoine; cependant elle était sensiblement maléable. Il fallait donc qu'elle contînt un autre métal; tout portait M. Thénard à penser que c'était l'étain; et, en effet, il forma avec l'antimoine et l'étain un alliage qui jouissait absolument des propriétés de celui-ci; quatre parties d'étain et une d'antimoine en donnent un très-

ductile; de parties égales, il en résulte un qui possède encore une certaine ductilité : mais s'il entre quelques centièmes de plomb dans l'étain, tous deux deviennent très-cassans. Les alliages intermédiaires jouissent de propriétés relatives aux quantités d'étain et d'antimoine qui les constituent; tous ne sont point précipités de leur dissolution dans l'acide nitro-muriatique, par l'eau. Il y a nécessairement des limites; mais ces limites sont très-éloignées; il suffit que l'alliage contienne le tiers de son poids d'antimoine, pour être dans ce cas; surtout si l'excès d'acide a été en grande partie chassé par l'évaporation. La précipitation n'est complètement faite qu'au bout de vingt-quatre heures, lorsque l'antimoine prédomine ; car alors les dernières portions, qui sont une combinaison de deux oxides avec l'acide muriatique, ne se séparent que peu à peu. Après avoir ainsi acquis la preuve par la synthèse, que cet alliage était formé d'étain et d'antimoine, on devait rechercher les moyens analytiques propres à opérer la séparation de ces deux principes constituans. L'auteur employa d'abord l'acide muriatique qui dissout bien l'étain et n'attaque pas l'oxide d'antimoine. Son action sur l'alliage fut presque nulle; et d'ailleurs dans la portion dissoute il retrouva de l'antimoine. Il essaya alors l'hydrogène sulfuré. On sait qu'il précipite facilement le muriate d'antimoine, et qu'au contraire, il ne décompose que difficilement le muriate d'étain très- oxidé. Ce moyen n'eut pas plus de succès que le premier; la liqueur se prenait en masse et ne permettait pas d'obtenir à part le sel d'étain, et même la séparation était loin d'être exacte. L'auteur essaya aussi, mais toujours infructueusement, de volatiliser l'antimoine en chauffant fortement l'alliage dans des vaisseaux fermés. Enfin il traita l'alliage par l'acide nitro-muriatique, et il fit en sorte que les deux muriates fussent très-oxidés. Il les distilla dans une cornue, ayant soin de l'agiter sans cesse pour éviter les soubresauts, surtout à la fin de l'évaporation; il poussa même le feu jusqu'à faire rougir le fond de la cornue, et il obtint sensiblement tout le muriate d'étain. Le mu-

riate d'antimoine, qui, lorsqu'il est très-oxidé, n'est pas volatil, resta dans la cornue. Une très-petite quantité de ce sel, seulement, avait passé dans le récipient; aussi le muriate d'étain se troublait-il à peine par l'eau. Quoique ce procédé ne soit peut être pas très-rigoureux, l'auteur le regarde comme le meilleur qu'on puisse employer, et le croit assez bon pour indiquer quelques centièmes d'étain que l'antimoine pourrait contenir, ou quelques centièmes d'antimoine qu'on pourrait rencontrer dans l'étain. *Ann. de chimie*, *an* XIII, *tom.* 55, *page* 276.

ÉTAIN. — (Son acide, et analyse de ses mines.) — Chimie. — *Observations nouvelles.* — M. Guyton-Morveau, *de l'Institut.* — An v. Depuis long-temps on avait observé que l'acide nitrique calcinait l'étain au lieu de le dissoudre, et l'hypothèse du phlogistique ne pouvait conduire à une explication de ce phénomène; il restait au nombre des faits pour lesquels l'imagination la plus féconde ne peut asseoir une solution avec quelque apparence de probalité. Il n'y a plus de difficulté depuis qu'il est vérifié que les métaux peuvent être portés à l'état d'acide par une suffisante quantité d'oxigène. L'étain est un des métaux qui a dû le plus contribuer à attirer l'attention des chimistes sur cette combinaison. C'est ainsi que la précipitation de l'or par l'étain, en oxide pourpre, n'est, ainsi qu'il en a été parlé dans les élémens de chimie de l'Académie de Dijon, que le résultat de l'action de l'acide stannique sur l'or. Cette oxigénation de l'étain se montre encore d'une manière bien plus sensible dans l'opération décrite t. 1er. Dict. de chimie de l'Encyclop.méth. p. 632; opération qui semble propre à rendre sensible, au même instant, tous les fondemens de la chimie pneumatique, puisqu'en traitant tout simplement à la cornue, de l'acide nitrique étendu d'eau et de l'étain, on obtient de l'oxide d'étain et du nitrate d'ammoniaque formé de l'azote, base de l'acide, et de l'hydrogène de l'eau, sans qu'il y ait, en aucun temps, production de gaz nitreux. Il n'y avait donc

plus de difficulté sur l'oxidation de l'étain par l'acide nitrique, qui s'opérait visiblement par la décomposition de cet acide et par l'affinité que l'étain exerce sur son oxigène, mais on ne s'était pas encore rendu compte de l'état dans lequel ce métal existe dans ses mines, principalement dans les cristaux d'étain, ni des causes qui s'opposaient à leur dissolution dans les acides. Cette question s'est représentée à mon esprit, dit M. Guyton, en lisant ce que M. Klaproth a publié sur les mines d'étain. Il a commencé par comparer les produits de la même mine traitée avec des flux réductifs alcalins, et avec le charbon seul; la différence lui a prouvé que, dans le premier procédé, l'alcali retenait une portion considérable du métal en état d'oxide. Il a cherché ensuite à compléter l'analyse par la voie humide; il a suivi le procédé indiqué par Bergman, qui consiste à traiter la mine pulvérisée à la digestion dans l'acide sulfurique concentré; à y ajouter, après le réfroidissement, de l'acide muriatique, et à précipiter la dissolution par la soude; ce qui devait donner 131 de précipité pour cent de métal contenu dans la mine. M. Klaproth a obtenu, en effet, une dissolution d'environ 0. 19 de l'espèce de mine d'étain assez rare que les Anglais nomment *wood-tin*, mais il n'a pu parvenir à charger l'acide muriatique d'une quantité sensible d'étain, lorsqu'il a traité les autres variétés plus communes. Réfléchissant sur ce qui pouvait faire obstacle à l'action de l'acide muriatique sur une substance qu'il jugeait déjà n'être pour les 0. 99 centièmes que de l'oxide d'étain, il imagina que ce ne pouvait être que l'excès d'oxigène. Pour lui enlever cet excès, il essaya d'abord de traiter la mine à la cornue mêlée avec du soufre; la plus grande partie du soufre se sublima, le résidu, à peine agglutiné, conservait la même nuance de gris blanchâtre qu'après la pulvérisation de la mine, et présentait seulement quelques points brillans, couleur d'or, c'est-à-dire de sulfure d'étain ou or musif; mais le minéral ne fut pas plus soluble qu'auparavant dans l'acide muriatique. Après beaucoup d'autres essais

aussi infructueux, ce chimiste eut recours à cette substance, qui est devenue entre ses mains un si puissant instrument d'analyse; il traita ses mines avec six parties de potasse au creuset d'argent, et le succès passa ses espérances; dès la première opération o. 91 furent rendus solubles dans l'eau, précipités et ensuite repris par l'acide muriatique; de sorte qu'en décomposant à son tour le muriate d'étain par le carbonate de soude, il obtint un oxide pur qu'il lui fut aisé de redissoudre dans le même acide, et qui précipité enfin par le zinc, et traité au creuset avec du suif, lui donna un bouton du même poids que celui qu'il avait retiré de la même espèce de mine par la voie sèche. C'est ainsi qu'il a été en état de conclure les résultats suivans de son analyse de la mine brune de Schlackenwald:

Pour 100	Étain	75,
	Fer	0,5
	Silice	0,75
	Oxigène	23,75

M. Guyton traita de la même manière un cristal de mine d'étain de la même espèce, et venant du même endroit, non qu'il ait douté de la réussite annoncée par M. Klaproth; mais cette réussite semblait une confirmation de la conjecture d'après laquelle le chimiste allemand avait dirigé ses expériences, et M. Guyton se croyait fondé à douter que la saturation complète, ou la sur-saturation de l'étain par l'oxigène fût la véritable cause de son insolubilité dans l'acide muriatique; parce qu'il ne voyait dans aucun instant de l'opération, ni la substance qui devait enlever cet excès d'oxigène, ni aucune trace des phénomènes qui devaient accompagner son dégagement. Pour observer plus facilement toutes les circonstances, l'auteur a opéré dans un petit creuset de platine sur une lampe d'argent à réchaud. 55 centigrammes de cristal d'étain brun, réduits en poudre fine, ont été bien mêlés à six fois autant de potasse purifiée par l'alcohol et séchée; le mélange a été arrosé de

quelques gouttes d'eau, et l'auteur a évaporé d'abord jusqu'à siccité, puis jusqu'à commencement de fusion. Dès la première opération, l'eau chaude, versée sur la masse, a emporté plus de moitié du minéral; l'acide muriatique l'a d'abord précipité, puis redissous avec la plus grande facilité, et le précipité d'oxide métallique reproduit par le carbonate de potasse, s'est en effet trouvé complètement soluble par le même acide, ainsi que M. Klaproth l'a annoncé. Mais, après s'être rendu témoin de ces faits, le premier doute de M. Guyton sur la cause de l'insolubilité directe de cette mine s'est plutôt fortifié que dissipé; car on ne peut pas dire que l'excès d'oxigène soit parti pendant la fusion avec la potasse; puisque le métal n'a pu former une combinaison soluble avec elle, qu'autant qu'il était oxidé au dernier degré, ou en état d'acide, de sorte que la lessive du résidu filtré est un véritable *stannate* ou un *stannite d'étain*. Maintenant, si l'on est forcé d'admettre que tout l'oxigène de la mine se retrouve dans la dissolution alcaline, ce n'est pas la déperdition d'une partie de ce principe qui rend l'action de l'acide plus efficace sur le métal, puisqu'il le rencontre encore dans le même état de saturation; il ne se manifeste, d'ailleurs, aucune trace de gaz acide muriatique oxigéné; il serait encore difficile de concevoir pourquoi dans cette circonstance, il y aurait plutôt dégagement de ce gaz que lors de la digestion de l'acide sur la mine, comme on l'observe avec les oxides de manganèse et de plomb. Pour appuyer ce point de théorie sur une expérience plus décisive, l'auteur a dissous six grammes d'étain dans l'acide nitrique, il a fait évaporer plusieurs fois à siccité, et versé à chaque fois de nouvel acide; on ne pense pas que l'on puisse douter que, dans cet état, l'étain n'ait pris toute la quantité d'oxigène qu'il est capable de fixer; cependant la masse d'oxide blanc, lavée jusqu'à ce que l'eau passée dessus ne donnât plus aucune altération aux couleurs végétales, s'est très-bien dissoute dans l'acide muriatique. Quelle est donc la cause de l'insolubilité de la mine, qui n'est également que de l'étain et de l'oxigène

tenant à peine o. 01 de matière étrangère? Elle ne peut se trouver que dans l'état d'aggrégation de cette dernière. Cette assertion ne pourra étonner, que parce que jusqu'à présent (an v) on n'a pas tenu assez compte de cette puissance. Si les combinaisons sont le résultat de l'affinité, ou attraction élective, cette attraction n'est elle-même qu'une puissance qui peut être rendue inéficace par la somme des forces qui agissent en sens contraire. Ces vérités ne peuvent être repoussées par M. Klaproth qui les a rendues si palpables en faisant voir que le rubis, le saphir, le spat adamantin, dont les élémens étaient, de leur nature, si facilement solubles, ne résistaient aux moyens ordinaires d'analyse que par l'état d'aggrégation de leurs parties intégrantes. *Ann. de chimie*, *an* VI, *t.* 24, *p.* 127.

ÉTAIN. (Son existence en France). — *Découvertes.* — MINÉRALOGIE. — M. DE CRESSAC. — 1810. — Après de nombreuses recherches en France pour voir si l'on n'y trouverait pas de l'étain, métal si utile pour l'étamage des ustensiles en fer et en cuivre; métal qui, amalgamé avec le mercure, forme un enduit lisse et brillant que l'on applique aux glaces, qui réfléchit la lumière, et qui enfin, combiné avec les acides, produit un grand nombre de sels fort usités dans la teinture; après ces recherches, disons-nous, on apprit, en 1795, que sur une montagne appelée Puy-des-Vignes, dans le département de la Haute-Vienne, on avait trouvé du wolfram (oxide de tungstène ferrifère, schéelin, ferruginé d'Haüy), sorte de minéral qui accompagne ordinairement l'étain dans les mines; mais ces recherches n'eurent pas de suite. Ce ne fut qu'en 1802 que M. de Cressac, ingénieur des mines, employé dans le département de la Haute-Vienne, demanda et obtint l'autorisation de suivre ces recherches. L'examen approfondi du gisement du wolfram lui prouva que l'existence du minéral dans cette place ne tenait pas à un simple accident local dont on n'aurait pu espérer aucune suite; mais qu'elle provenait d'un véritable filon. D'après l'autorisation du ministre de

l'intérieur, M. de Cressac, en se conduisant d'après les indications de la minéralogie, trouva plusieurs substances minérales jus qu'alors inconnues en France, et qui toutes accompagnent l'étain dans les mines de Cornouailles (Angleterre), il trouva enfin l'étain à l'état d'oxidation, et il le reconnut à la forme de ses cristaux. La nouvelle mine d'étain a été chimiquement analysée par MM. de Cressac et Descotils : ils en ont retiré de l'étain très-pur, et leurs expériences sur cet objet ne laissent plus aucun doute. Ils out même remarqué que les morceaux de cette mine contenaient d'autant plus d'étain qu'ils étaient extraits d'une plus grande profondeur, ce qui donne lieu de croire que le filon s'enrichit à mesure qu'il s'enfonce. Ce filon est très-considérable, ou, pour se servir de l'expression des minéralogistes, il est très-puissant. (*Société philomathique*, 1810, *page* 108. *Annales de chimie*, *tome* 75, *page* 125; *Archives des découvertes et inventions*, 1810, *tome* 3, *page* 33. — M. ATHENAS. — 1813. — M. Laguerrande, maire de la commune de Piriac, où une mine a été découverte, trouva deux morceaux d'un minéral, dont la grande pesanteur l'avait frappé, et qu'il se disposait à envoyer au Muséum d'histoire naturelle : M. Athenas, auquel les échantillons furent présentés, reconnut que c'était de la mine d'étain, et s'en référant à M. Dubuisson, conservateur du Muséum, avec lequel il en fit l'essai, l'importance de l'objet les détermina à se transporter sur les lieux où ils reconnurent à la côte sud de Piriac, près le village de Penharauc, trois filons et une salbande de mine d'étain oxidé courant dans les masses de granits qui constituent la côte et tout le sol environnant. Ces filons sont de quartz hyalin fétide, par fragmens plus ou moins gros, entre lesquels se trouvent interposé un gurh ou argile chlorique dans lequel sont des cristaux de mine d'étain isolés. Le quartz lui-même est pénétré de ce minéral, ainsi que le granit qui lui sert de mur et de toit. Les deux filons principaux courent de l'est à l'ouest, et viennent se réunir à un autre qui court du nord au sud. Le quatrième filon est une salbande ou couche

horizontale, entre deux masses de granit; mais il paraît moins riche que les autres : ces filons sont, à peu près, à la ligne de la haute marée des mortes-eaux, et à deux mètres au-dessus de la surface du sol de la côte. Le plus proche de terre a dix-huit pouces de puissance; le second a un pied; et celui qui court du nord au sud a aussi dix-huit pouces de puissance. La salbande en a six à huit. L'inclinaison des deux premiers est du nord au sud, mais avec une pente si légère, qu'ils s'éloignent peu de la perpendiculaire. Celui qui court du nord au sud, et avec lequel ils vont se confondre, est à peu près sous le même angle d'incidence. La mer, en battant la côte, a délayé l'argile chloritique interposée entre les masses de quartz hyalin métallifère, et a laissé à nu le minerai d'étain arrondi en galets par le balancement des eaux. Il y a, dans les environs de ces filons, de grosses masses de granit rougeâtre, observées dans les voyages métallurgiques de Jars comme indicateurs des filons de mine d'étain, dans le comté de Cornouailles. A environ cinquante mètres ouest de ces filons, on rencontre une masse de kiessel-schiefer, alternant avec la chlorite schisteuse. Elle court du sud-ouest au nord-est, sur une largeur de deux cents mètres environ; elle est arrêtée, à l'ouest, par une masse de granit rougeâtre au delà de laquelle on ne trouve plus que de la chlorite schisteuse, longeant le bord de la côte jusqu'à Mesquer et au-delà. En comparant les circonstances du gisement de ce minerai d'étain avec celui des mines de Cornouailles, on y reconnaît une conformité qui doit donner les plus grandes espérances. M. Anfrye, inspecteur général des essais, a traité avec de la poussière de charbon cinq grammes de l'un de ces cristaux roulés, qui ont donné trente-un décigrammes d'étain fin, d'où il a conclu que cette mine rend de soixante-deux à soixante-dix pour cent d'étain pur. (*Ann. de chimie*, *t.* 88, *p.* 162.) — ***Observations nouvelles.*** — Le jury de l'exposition. — 1819. — L'exploitation de l'étain est née en France depuis l'exposition de 1806; à cette époque, la France n'en possédait aucune

mine. Sur quelques indices recueillis à *Vaulry* (Haute-Vienne), et, plus tard, à *Piriac* (Loire-Inférieure), le gouvernement y fit faire, à ses frais, par l'administration des mines, les recherches dont le résultat a été l'ouverture de deux mines qui donnent déjà quelques produits. Quand le minerai est traité avec soin, l'étain français ne le cède en rien à ceux de Banca et de Malacca. Les produits des mines de Vaulry et de Piriac ont été présentés à l'exposition : à côté du minerai et du métal on avait placé une glace étamée avec une feuille d'étain français ; elle était nette et brillante. L'étain est un métal dont l'usage est très-répandu, et dont les applications dans les arts sont très-nombreuses et très-importantes; on doit regarder la découverte de ce métal en France comme une acquisition précieuse. Le corps royal des mines s'est fait un titre réel à la reconnaissance publique en procurant à la France une substance dont on croyait jusqu'ici son sol entièrement dépourvu. *Annales de chimie et de physique*, 1820, *t.* 13, *p.* 134.

ÉTAIN ET PLOMB. (Leurs différens alliages avec le vinaigre, le vin et l'huile.) — Chimie. — *Observations nouvelles*. — M. Vauquelin, *de l'Institut*. — An vii. — Le Conseil des poids et mesures désirant connaître jusqu'à quelle proportion on pourrait allier le plomb à l'étain dans la fabrication des nouvelles mesures, sans danger pour la santé des individus, invita M. Vauquelin à faire diverses expériences; en conséquence, cet habile chimiste fit creuser en soucoupe cinq alliages d'étain et de plomb à différens titres ; il mit dans chacun d'eux environ demi litre de vinaigre d'Orléans ; il les plaça à l'ombre, dans un lieu où la température était à douze degrés du thermomètre centigrade. Voici les changemens aperçus au bout de trois jours dans le vinaigre et dans les vases qui le contenaient (étain 750, plomb 250). Le vinaigre avait pris une couleur blanche opaline. Il avait acquis un piquant à l'odorat, plus fort que celui qu'il avait auparavant. Sa saveur était piquante et légèrement métallique. Mêlé avec les

alcalis caustiques, ce vinaigre ne donnait aucun dépôt. Avec l'acide sulfurique, il ne produisait non plus aucun précipité. Avec l'hydro-sulfure de soude, il fournissait un précipité floconneux, d'un blanc jaunâtre. Avec le muriate d'or, il formait dans l'instant un très-beau pourpre de Cassius. Une portion de ce vinaigre évaporée a laissé une matière jaunâtre dans laquelle on remarquait quelques petits cristaux. Ce résidu redissous dans l'eau, et mêlé avec de l'acide sulfurique, n'a pas donné plus que la première fois de précipité; l'hydro-sulfure y a occasioné un dépôt jaunâtre un peu plus foncé que celui que donne l'étain avec le même réactif. Ce ton plus foncé est dû sans doute à la présence de l'extrait du vinaigre. La couleur du vase d'étain allié de plomb était devenue grise et comme plombée (étain 800, plomb 200). Quoique ce vinaigre eût séjourné deux jours de plus sur l'étain que celui de l'alliage précédent, cependant il n'a présenté aucune différence, soit par ses propriétés physiques, soit par la manière dont il s'est comporté avec les réactifs. M. Vauquelin a fait ici une observation qu'il a ensuite renouvelée sur l'alliage précédent : en mettant une goutte de vinaigre sur le bord du vase où il y en avait déjà, il s'est formé quelques instans après, dans ce liquide, un précipité blanc floconneux. Il avait d'abord soupçonné que cet effet était dû à une portion de plomb dissoute du vase par le vinaigre, et qui était ensuite précipitée par l'étain de la nouvelle surface sur laquelle il mettait ce liquide; mais en mettant une goutte du même vinaigre sur une lame d'étain et sur les alliages à 50 et 100 de plomb, lesquels ne produisirent aucun effet, il a bientôt aperçu son erreur. Il s'est assuré, au contraire, que c'est le plomb qui produit ce phénomène, lorsqu'en plongeant dans le vinaigre qui avait séjourné dans les vases d'étain cités une lame de ce métal pur, il s'est aussitôt formé à sa surface une quantité assez considérable de matière floconneuse, légère, qui se dissolvait dans la liqueur par l'agitation; mais ce phénomène disparaissait promptement pour ne plus reparaître, à moins qu'on ne retirât la lame

de plomb de la liqueur, et qu'on ne la laissât sécher avant de l'y replonger. On aperçoit le même effet en mettant hors de la liqueur une partie de la lame de plomb, et faisant arriver le liquide dessus pendant quelques instans. Je pensai ensuite, dit M. Vauquelin, que les effets dont je viens de parler étaient occasionés par la précipitation de l'oxide d'étain au moyen du plomb; mais je changeai d'opinion lorsque je vis qu'une lame de plomb, en partie plongée dans du vinaigre pur, se recouvrit d'une matière blanche floconneuse dans l'endroit où le contact simultané du vinaigre et de l'air avait lieu; la même chose arrivait lorsqu'on penchait le vinaigre sur la partie extérieure du plomb, tandis que le premier effet, une fois passé dans la partie de la lame plongée, ne recommençait plus. Il paraît donc que c'est l'air qui reste attaché à la lame de plomb qui oxide ce métal et produit les phénomènes exposés plus haut. Mais cette combinaison de l'oxigène est provoquée par la présence du vinaigre; car on sait que le plomb ne s'altère point ainsi à l'air, et qu'il conserve long-temps son éclat métallique. Les flocons blancs qui se forment sur le plomb qui a le contact du plomb et du vinaigre, sont produits, selon M. Vauquelin, par la combinaison des acides tartareux et malique existans dans le vinaigre ordinaire, combinaison qui est insoluble par eux-mêmes, mais qui le devient par le moyen de l'acide acéteux; car le même acide distillé ne fait rien de semblable. D'après ces observations, il n'est pas douteux qu'un étain qui contiendra plus d'un sixième de son poids de plomb sera attaqué par le vinaigre, et si les alliages à un plus bas titre n'en ont pas présenté de traces très-sensibles, c'est que la ligne circulaire par laquelle le métal avait le contact de la liqueur et de l'air était très-petite, et que le vinaigre n'avait point été agité pendant tout le temps qu'il y avait séjourné : si donc l'auteur n'a pu rendre visible ce métal, cela tient à la petite quantité de matière sur laquelle il a été obligé d'opérer (étain 850, plomb 150). M. Vauquelin a examiné le vinaigre qui avait séjourné pendant cinq jours dans cet alliage; il lui a présenté

les mêmes phénomènes que le précédent; seulement il était un peu plus laiteux, et le dépôt que l'hydro-sulfure de soude y a produit était un peu plus coloré (étain 950, plomb 50). Le vinaigre dont nous venons de parler plus haut, examiné par les réactifs, a offert les mêmes effets que les autres vinaigres; cependant le précipité qu'il a donné avec l'hydro-sulfure était moins coloré; ce qui porte à croire que, quoique les alliages plus chargés en plomb n'aient pas donné de précipité par l'acide sulfurique, ils contiennent cependant quelques atomes de ce métal (étain 900, plomb 100). Le vinaigre qui avait séjourné pendant sept jours dans cet alliage n'a présenté aucun effet particulier. Tout porte à croire que le vinaigre n'attaque le plomb que dans les points où l'air le touche en même temps; on voit sur ces points une matière blanche se détacher du métal, et nager pendant quelques instans dans la liqueur, où elle se dissout ensuite. Il s'en suit conséquemment que la partie du métal entièrement recouverte par l'acide n'est nullement altérée, en sorte qu'on pourrait sans danger laisser séjourner du plomb dans du vinaigre; mais il n'en serait pas de même si cet acide était conservé dans du plomb ou dans de l'étain allié d'une grande quantité de ce métal, parce que, dans ce cas, il y aurait nécessairement un triple contact entre le métal, le vinaigre et l'air, qui opérerait la dissolution. Une expérience qui prouve clairement la vérité qu'avance M. Vauquelin est la suivante : on avait suspendu dans une cucurbite de verre des lames de plomb au-dessous desquelles on avait mis du vinaigre; d'un côté était luté au bec de ce vase un récipient pour recevoir la portion de vinaigre qui se volatiliserait par la chaleur; de l'autre on y avait attaché un tube communiquant dans une cloche en partie pleine d'air, placée sur l'eau. Au commencement de l'opération, une portion de l'air passa dans la cloche, et fit descendre l'eau élevée au-dessus de son niveau; mais, au bout de quelques jours, le volume de l'air était tellement diminué, qu'il en restait tout au plus les deux tiers; et une portion de cet air, essayé, présenta tous les caractères de l'azote; le

vinaigre n'agissait plus alors sur le plomb; il fallut, pour saturer entièrement cet acide, laisser entrer de nouvel air. D'après cela, on conçoit comment le vinaigre qui a séjourné dans ces différens alliages a dissous de l'étain et pas sensiblement de plomb, parce que l'étain peut s'oxider par l'eau, et ensuite s'unir au vinaigre sans le contact de l'air nécessaire au plomb, qui ne peut décomposer l'eau. On pourrait néanmoins soupçonner que le plomb, dans ces alliages, pourrait se dissoudre par les points qui ont le contact de l'air et du vinaigre; mais il faut observer que, dans l'alliage le plus bas, l'étain est encore trois fois plus abondant, et qu'il défend le plomb de l'action combinée de l'air et du vinaigre. C'est sans doute par cette raison que quand on a laissé, pendant un espace de temps suffisant, du vinaigre dans ces alliages, leur surface devient grise, livide, et véritablement plombée, par la disparution d'une légère couche d'étain. A la vérité, il est à craindre qu'au bout d'un certain temps, lorsque la plus grande partie de l'étain sera enlevée, le vinaigre ne dissolve du plomb; mais ce métal se dissout si lentement et par une si petite surface, qu'il ne peut résulter un grand danger de l'usage des vases d'étain alliés de plomb, si on n'y laisse pas séjourner trop long-temps des liqueurs acides, et si, surtout, on a soin d'en renouveller les surfaces de temps en temps par le récurage. L'auteur mit dans chacun des alliages d'étain et de plomb du vin nouveau des environs de Paris. Dès le troisième jour, cette liqueur avait changé de couleur, elle tirait sur celle du lilas; il y avait sur la capsule, à l'endroit où la liqueur touchait l'air, un cercle de matière blanche. Le quatrième jour, la plus grande partie de la couleur du vin était séparée et précipitée sous la forme de fécule rouge-cramoisi, et le vin ne conservait plus qu'une très-légère teinte (étain 950, plomb 90). Le cinquième jour, après avoir séparé par la filtration la partie colorante précipitée, M. Vauquelin a examiné le vin qui avait séjourné depuis trois jours dans cet alliage. L'acide sulfurique n'y a produit aucun changement. L'hydro-sulfure de soude y a occasioné un précipité gris-jaunâtre

très-peu abondant (étain 850, plomb 150). Le vin qui avait séjourné dans cet alliage ressemblait au précédent par la couleur. Il a donné un précipité jaune-brun avec l'hydro-sulfure de soude. Avec l'acide sulfurique, il a produit un très-léger nuage qui était de véritable sulfate de plomb (étain 800, plomb 200). Le vin qui y avait resté pendant quatre jours a donné un précipité avec l'acide sulfurique un peu plus abondant que celui du précédent. Le dépôt formé par l'hydro-sulfure était aussi plus coloré (étain 900, plomb 100). Le vin a présenté absolument les mêmes phénomènes que le précédent (étain 750, plomb 250). Celui-ci a donné par les mêmes réactifs des signes plus sensibles que tous les autres de la présence du plomb. Il paraît certain, d'après ces expériences, que le vin a plus d'action sur le plomb que le vinaigre, puisqu'à peu près dans le même temps, à la même température et dans des proportions égales, cet acide n'a pas offert des marques bien sensibles de la présence du plomb, tandis que les vins (celui à 950 d'étain excepté) en ont donné de légères traces. Il est vrai que le vin n'a été mis dans les alliages qu'après le vinaigre, et que la surface des vases contenait une plus grande quantité de plomb; mais nonobstant cette différence, il est très-probable que le vin doit attaquer plus promptement et plus abondamment que le vinaigre ces alliages métalliques, à cause des acides malique et tartareux qu'il contient aussi plus abondamment, et qui ont plus d'affinité avec l'oxide de plomb. Il en résulte aussi que les vases d'étain ont la propriété de séparer la matière colorante du vin en la précipitant à l'état d'une laque, d'une couleur rouge-cramoisi; car cette couleur, brûlée dans un creuset de platine, a laissé une matière blanche que l'on a reconnue pour de l'oxide d'étain. Cela prouve que la couleur du vin a plus d'affinité avec l'oxide d'étain qu'elle n'en a pour les autres principes qui composent cette boisson. Il est donc de l'intérêt des personnes qui vendent du vin de ne pas laisser séjourner trop long-temps leur vin dans des mesures d'étain, s'ils veulent en conserver la couleur. C'est

sans doute pour cette raison que les vases d'étain dans lesquels on mesure continuellement du vin se recouvrent très-promptement d'un enduit coloré, qui n'est, selon M. Vauquelin, qu'une laque semblable à celle dont on vient de parler; et cette couche doit contribuer à diminuer l'action de la liqueur sur le métal. D'après ce qui précède, on voit que le vin et le vinaigre n'agissent que très-faiblement sur le plomb qui entre dans les alliages ci-dessus; qu'il ne faudrait cependant pas que la quantité de ce métal excédât certaines limites; que la proportion de 17 à 18 sur 83 à 82 d'étain, adoptée par le Conseil des poids et mesures, ne peut faire craindre aucun danger pour la santé des citoyens. L'auteur propose un moyen certain pour reconnaître si le plomb, dans un alliage, sera attaqué par le vinaigre et par le vin; c'est de mettre sur la surface des alliages une goutte de l'une ou de l'autre de ces liqueurs; s'il ne se forme point au fond et sur les bords de la goutte une matière blanche, c'est une preuve que le plomb n'y est pas trop abondant; si, au contraire, il paraît dans ces liqueurs des flocons blancs, dissolubles par l'agitation, c'est une marque certaine que le plomb sera dissous. Quoiqu'il n'y ait eu que les alliages à 50 et 100 de plomb sur 1000 qui n'aient pas présenté ce phénomène, il est vraisemblable qu'il y a encore une certaine latitude entre ces termes et les 200 millièmes, dans laquelle le vinaigre et le vin n'auraient pas d'action sur l'alliage. Enfin l'auteur laissa pendant plusieurs jours de l'huile d'olive dans celui des alliages qui contenait le plus de plomb, et il n'a pu découvrir dans ce corps gras aucune trace de matière métallique, soit en plomb, soit en étain, malgré qu'il eût fait chauffer légèrement. *Annales de chimie*, *an* VII, *tome* 32, *page* 243.

ÉTAMAGE des vases de cuivre. — Économie industrielle. — *Découverte*. — M. Biberel. 1812. — L'auteur a fait connaître à la Société d'encouragement ses procédés nouveaux pour l'étamage des vaisseaux de cuivre. Il a été constaté que cet étamage dure sept fois plus que l'an-

cien ; qu'il ne communique aucune saveur aux alimens ; qu'il est tellement solide qu'il supporte l'effort du balancier. L'adhérence de cet étamage est telle qu'il forme pour ainsi dire un nouveau métal, et pourtant son application n'endommage nullement le cuivre. Cet étamage a été l'objet d'un rapport très-favorable au ministre, qui s'est empressé d'accorder une récompense à l'inventeur. Le procédé n'est pas tout entier dû à M. Biberel ; il le tient de son père, qui en avait fait l'hommage à l'assemblé constituante. Un rapport de M. Darcet à la Société d'encouragement rend compte de toutes les expériences auxquelles cet étamage a été soumis, et il est sorti victorieux de toutes les épreuves. Entre autres, on a fait évaporer dans un vase anciennement étamé par M. Biberel, et cela jusqu'à siccité, un décilitre de vinaigre ; on a lavé avec de l'eau pure l'endroit où la casserole avait laissé un léger résidu ; la dissolution, essayée avec l'ammoniaque et le prussiate de chaux, n'a donné aucun signe de la présence du cuivre, ce qui prouve que cet étamage est aussi salubre qu'il est solide. L'auteur en fait un secret (*Bull. de la Soc. d'enc.*, 1812, *p.* 34. *Ann. des arts et man.*, *même ann. Monit.* 1812, *p.* 362.) — *Perfectionnement.* — M. Duc, *chaudronnier à Paris.* — 1815. — L'auteur, après beaucoup de recherches, est parvenu à trouver un moyen assez économique de purifier l'étain dont il se sert pour étamer, en sorte qu'il peut offrir au même prix que les étamages les plus communs des vases étamés avec tant de perfection que les corps gras ou acides ne pourraient, même par un long séjour, altérer les parois intérieures de ces vases, et donner lieu à leur oxidation. Plusieurs pharmaciens de Paris ont essayé cet étamage et en ont été très-satisfaits. M. Henry, chef de la pharmacie centrale des hôpitaux civils, en a tellement reconnu la propriété, qu'il a autorisé M. Duc à se servir publiquement de son témoignage. *Gaz. de santé*, *du* 1er, *janvier* 1815. *Moniteur. même année*, *page* 80. *Archives des découvertes et inventions*, 1816, *tome* 9, *page* 351. *Voy.* FER LAMINÉ, GLACES et TÔLES.

ÉTAMINES. (Leur changement en pistils dans la joubarbe des toits.) — BOTANIQUE. — *Observations nouvelles.* — M. DU PETIT THOUARS. — 1807. — Depuis long-tems, dit l'auteur, on connaît les changemens que subissent les parties de la fleur dans plusieurs circonstances, surtout dans celles qui dépendent de la culture. Souvent le calice prend les apparences des pétales; d'autres fois les étamines, en avortant, se changent aussi en pétales et donnent naissance aux fleurs doubles ou pleines. Des ovaires avortés ont quelque fois revêtu les apparences de feuilles; mais le changement d'organes mâles en organes femelles est un phénomène qui n'avait pas été généralement connu jusques à présent, et peut-être même qui n'avait jamais été observé. M. du Petit Thouars vient de le remarquer dans la joubarbe des toits. Dans cette plante, la place qui devrait être occupée par les étamines l'est souvent par un rang extérieur d'ovaires conformés comme les autres, et contenant de même des ovaires; et une partie de l'anthère se trouve par fois adhérente au corps de ces ovaires, de la même manière qu'on voit les anthères attachées sur les pétales qui ont pris la place des étamines dans les fleurs doubles et pleines. Ainsi on ne saurait douter que ces ovaires extérieurs n'aient été produits aux dépens des étamines qui manquent. Dans le cas des fleurs doubles, il n'était pas difficile de comprendre comment les diverses parties de la fleur, malgré les différences qu'on y remarque, pouvaient se changer les unes dans les autres; car, au fond, l'origine de ces parties est la même; mais dans la joubarbe, le pollen et l'embryon sont trop essentiellement différens pour que l'on puisse leur appliquer le même raisonnement. L'auteur pense qu'il arrive dans les fleurs isolées de cette joubarbe le même phénomène que dans les fleurs femelles des espèces dioïques par l'avortement d'un sexe dans chaque fleur, sans qu'on y remarque d'autre différence d'organisation. *Bulletin de la Société philomathique* 1807. — *page* 31.

ÉTAMINES. (Influence que leur avortement parait avoir sur les périanthes.) — Botanique. — *Observations nouvelles.* — M. H. Cassini. — 1816. — La nombreuse famille des synanthérées a des fleurs hermaphrodites, des fleurs mâles, des fleurs femelles, et des fleurs neutres. Les corolles des fleurs femelles et neutres sont de véritables *protées*, auxquels il est impossible d'assigner un caractère général; tandis que les corolles des fleurs hermaphrodites et mâles, construites toutes sur un même plan, offrent constamment trois caractères généraux très-remarquables. M. Cassini en a conclu que, dans cette famille, les corolles des fleurs dépourvues d'étamines sont habituellement monstrueuses, et il attribue leur déformation à l'avortement du sexe mâle. Cette influence de l'avortement des étamines sur les périanthes se manifeste de la même manière dans plusieurs autres plantes. Le chanvre, le houblon, l'ortie, l'arroche, en offrent des exemples frappans. Chez les cucurbitacées, les périanthes des fleurs femelles sont seulement un peu moins grands que ceux des fleurs mâles. L'auteur soupçonne que le nectaire éprouve souvent, comme les périanthes, quelque influence de l'avortement des étamines. Dans les labiées, une seule étamine est complètement avortée, deux sont imparfaitement développées; les deux autres, qui accompagnent le lobe moyen de la lèvre inférieure, sont parfaites. M. Cassini établit que ce lobe moyen, avec ce qui en dépend, est la seule partie de la corolle des labiées qui ait conservé sans aucune altération tous ses caractères primitifs, ce qui doit la faire préférer pour caractériser les genres. La lèvre supérieure, au contraire, est absolument déformée par l'effet de l'avortement total de l'étamine correspondante. Il applique le même système à la famille des personnées, et il s'attache à le prouver directement par la description d'une fleur de *linaria spuria* péloriée, soigneusement comparée aux fleurs ordinaires de la même plante. Il conclut que la pélorie, loin d'être une monstruosité, est au contraire un retour accidentel au type primitif, dont la fleur irrégulière est

une altération habituelle ; de sorte qu'une fleur péloriée est pour lui une fleur *régularisée*. Quand un arbre croit assez près d'un mur, celles de ses branches qui regardent la muraille sont moins nombreuses, plus courtes, plus faibles, moins étalées, plus redressées. Un pédoncule est une sorte de tige dont les ramifications sont les organes floraux. Le pédoncule, comme la tige, se ramifie également en tout sens, à moins qu'il n'y ait obstacle d'un côté, ou que l'autre côté ne soit plus favorisé. Selon M. Cassini, la situation latérale des fleurs des labiées et des personnées est cause de la gêne qu'éprouve, dans le premier âge de la préfloraison, la partie qu'il considère comme monstrueuse, laquelle regarde le support, et se trouvait pressée contre lui. Il explique ainsi la régularité de la fleur terminale du *teucrium campanulatum*, qui est péloriée. Chez les ombellifères et les *ibéris*, la monstruosité, au lieu d'être par défaut sur le côté intérieur, est par excès sur le côté extérieur. Suivant cette théorie, l'irrégularité des fleurs d'orchidées résulterait de l'avortement habituel de deux des trois étamines. L'auteur trouve une autre application de cette théorie dans la famille des polygonées, en comparant les fleurs de l'oseille et du sarrazin. Le nombre ternaire est propre au type de cette famille, et il est manifeste dans la fleur de l'oseille, qui offre un ovaire triangulaire, trois styles, six étamines, une corolle, et un calice ; chacun a trois divisions, mais dans le sarrazin, avec l'ovaire triangulaire et trois styles, il y a huit étamines et un périanthe à cinq divisions. L'auteur rétablit aisément la symétrie de cette fleur, son analogie avec celle de l'oseille, et le nombre ternaire. En effet, les huit étamines sont sur deux rangs : l'un de trois étamines hypogynes correspondant aux trois faces de l'ovaire ; l'autre de cinq étamines périgynes opposées aux cinq divisions du périanthe. Une série de tubercules nectarifères occupe l'intervalle des deux rangs d'étamines. Le périanthe, qui n'est à proprement parler ni double ni simple, mais qui offre le passage d'un périanthe double à un périanthe simple par une demi-confusion des

deux enveloppes, a trois divisions plus grandes, dirigées en dedans, qui représentent très-bien la corolle de l'oseille; et deux plus petites, dirigées en dehors, alternes avec les grandes, munies d'une forte nervure extérieure, évidemment analogues au calice de la même plante. Si donc on admet l'avortement simultané d'une étamine et de la division calicinale correspondante, on fera disparaître toutes les anomalies. L'avortement des étamines est-il la cause ou l'effet de celui des périanthes? L'auteur laisse la question indécise, en remarquant seulement que la corolle lui a paru ne se former dans la jeune fleur, qu'après les étamines, toutes les fois qu'il y avait une autre enveloppe. *Société philomathique*, 1816, *page* 58.

ÉTAMINES. (Leur nombre dans le genre *polygonum*.) — Botanique. — *Observations nouvelles*. — M. Aubert du Petit-Thouars — 1811. — Le genre *polygonum*, quoique très-naturel, est un de ceux qui présentent le plus de difficultés pour entrer dans les systèmes qui ont été imaginés jusqu'à présent; il semble fait par la nature pour mettre en évidence leur peu de stabilité. Si l'on prend, à l'exemple de Rivin, le nombre des divisions de son calice pour le classer, on trouvera des espèces à trois, à quatre, à cinq divisions, ce qui le placera dans autant de classes différentes; si l'on suit Tournefort, on sera embarrassé de décider si son enveloppe est un calice ou une corolle; si c'est Linnée qu'on prend pour guide, on trouvera des espèces qui se répartiront les unes dans la pentandrie, d'autres dans l'hexandrie, dans l'heptandrie, enfin dans l'octandrie, le nombre des étamines étant de 5, 6, 7, ou 8. On ne sera pas plus certain pour la section, car les unes seront dans la digynie, les autres dans la trigynie, ayant deux ou trois styles; enfin si l'on veut se servir du système ingénieux de Haller, fondé non pas sur le nombre absolu des parties, mais sur leurs rapports, on les trouvera dans toutes inégales, par conséquent anisostémones, mais d'une manière très-bizarre. M. Aubert du Petit-

Thouars, continuant le genre de recherches qui font le sujet du mémoire dont on a donné l'extrait dans le n°. 35 du bulletin de la Société philomathique, a cru trouver l'explication de ces variations dans les observations suivantes. Dans le plus grand nombre des fleurs, les étamines correspondent en nombre avec les divisions du calice ; elles sont souvent égales, ce qui forme les *isostémones* de Haller : il s'en trouve alors une vis-à-vis chaque division, ou bien elle alterne avec elle, et c'est le cas des plantes qui composent le genre *polygonum ;* mais, par une exception singulière, il y a autant d'étamines que de styles sur l'ovaire ; ainsi la somme des étamines est égale à celle des divisions, plus celle des styles. Ainsi le calice étant à trois, à quatre, ou à cinq divisions, et le pistil à deux ou trois styles, il suit que le *minimum* des étamines est cinq, et le maximum huit. M. du Petit Thouars n'ayant fait cette remarque qu'à la fin de l'automne, il n'a pu la vérifier que sur un petit nombre d'espèces; mais toutes ont été d'accord, excepté le *polygonum virginianum*, qui, ayant quatre divisions au calice et deux styles, devrait avoir six étamines et n'en a cependant que cinq ; mais son style est simplement bifide, suivant Linnée; serait-ce la cause de cette anomalie? Le brunichia, qui a été détaché de ce genre, se trouve dans le même cas. Ainsi, il y a cinq divisions à son calice et trois styles, et par conséquent huit étamines comme le *fagopyrum*, etc.

Calice. *Divisions* Pistil. *Styles*	3 2	5 étamines	Polygonum hydropiper.
Calice. *Divisions* Pistil. *Styles*	4 2	6 étamines	Polygonum persicaria.
Calice. *Divisions* Pistil. *Styles*	5 2	7 étamines.	Polygonum orientale.
Calice. *Divisions* Pistil. *Styles*	5 3	t. Polyg^{on}.	aviculare. fagopyrum dumetorum
Idem		*id.*	Brunichia cirrhosa.

Quelquefois sur la même plante, on voit varier le nombre de leurs parties ; ainsi dans le *polygonum hydropiper*, il y a des calices à quatre et cinq divisions ; dans le *polygonum orientale*, le pistil porte trois et quatre styles ; mais, les fleurs étant fanées, M. du Petit-Thouars n'a pu s'assurer si les étamines correspondaient à ces variations. L'*atraphaxis*, le *cocoloba* et le *rheum*, qui appartiennent à la famille des polygonées, paraîtraient aussi obéir à la même loi pour le nombre de leurs étamines. *Bulletin de la Société philom.*, 1811, *p.* 385.

ÉTAMINES. (Leur origine dans les fleurs monopétales.) — Botanique. — *Observations nouvelles.* — M. H. Cassini. — 1819. — On sait que dans les fleurs à corolle monopétale les étamines naissent ou semblent naître sur la corolle même. Plusieurs botanistes pensent que, dans la réalité, elles tirent leur origine de la partie qui porte la corolle, et que les deux organes sont greffés ensemble inférieurement. Les autres, considérant cette explication comme une hypothèse gratuite, veulent que l'origine des étamines soit au point où elles commencent à se montrer comme un organe distinct. Les observations de notre auteur sur les synanthérées lui ont fourni, dit-il, des argumens qui lui paraissent convaincans en faveur de la première opinion. Dans le *centaurea collina*, il a trouvé presque toujours les filets des étamines parfaitement libres jusqu'à la base, et n'adhérant nullement au tube de la corolle ; mais dans une fleur de cette plante deux des cinq filets étaient greffés à la corolle, depuis la base jusqu'au sommet du tube ; les trois autres demeuraient libres. Ces anomalies n'ont rien d'étonnant, si l'on admet que l'étamine naît de l'ovaire ; mais si l'on veut qu'elle ne prenne naissance qu'au point où elle se sépare de la corolle, il faudra supposer, ce qui est bien invraisemblable, que le centauréa collina offre une insertion absolument différente de celle qui a lieu dans les autres synanthérées ; bien plus, il faudra, suivant M. Cassini, admettre deux insertions

diverses réunies dans la fleur dont il a parlé, et il fait remarquer qu'en ce cas les deux étamines insérées au sommet du tube de la corolle devraient porter leurs anthères plus haut que les trois étamines insérées sur l'ovaire. Or, les cinq anthères se trouvent absolument à la même hauteur. Dans l'*inula helenium*, dans l'*eupatorium altissimum*, et dans plusieurs autres synanthérées, les filets des étamines font saillie manifestement sur la surface intérieure du tube de la corolle, et on les en détache facilement sans endommager ce tube. Les nervures du tube subsistent après l'évulsion des filets, et se prolongent d'ailleurs dans le limbe de la corolle au-dessus des points où les filets commencent à être libres. Donc l'existence des filets est indépendante de celle des nervures sur lesquelles ils sont greffés. Dans les synanthérées, où les filets des étamines ne sont greffés qu'à la partie inférieure seulement du tube de la corolle, on remarque que la substance de cette partie inférieure est beaucoup plus épaisse que celle de la partie supérieure. On observe fréquemment, dans ces mêmes synanthérées, que les cinq filets d'étamines d'une même fleur se séparent du tube de la corolle, les uns plus haut, les autres plus bas, ce qui n'empêche pas que les cinq anthères ne soient au même niveau. L'auteur fait encore remarquer que cette différence entre les cinq étamines d'une même fleur est accidentelle et variable dans la même espèce et dans le même individu. *Bulletin de la Société philomathique*, 1819, *page* 62.

ÉTAMINES. — Fabriques et manufactures. — *Perfectionnemens.* — M. Brosser, *de Beauvais.* — An vi. — *Mention honorable* pour la fabrication d'étamines très-moelleuses et d'un coup d'œil agréable. (*Livre d'honneur*, *page* 65.) — Rhodès, Saint-Geniez, Sainte-Affrique (Aveyron) et Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir) (Les fabriques de). — An x. — *Mentions honorables* pour de semblables produits. (*Moniteur*, 1806, *page* 1385. *Livre d'honneur*, *pages* 326, 372, 392, 395.) — M. J.-B. Des-

PORTES et DUBOIS père et fils, *du Mans* (Sarthe). — Ces fabricans ont produit des étamines d'une belle fabrication pour lesquelles ils ont été *mentionnés honorablement*. (*Moniteur, an* x, *page* 44, *et Livre d'honneur, pages* 138 *et* 156.)—M. BROSSER l'aîné, *de Beauvais* (Oise).—Le Jury, parfaitement satisfait de la fabrication et des apprêts des étamines fabriquées par M. Brosser, lui a décerné une *médaille de bronze*. (*Moniteur, même année, page* 44. *Livre d'honneur, page* 65.) — M. M. VIALETTES-D'AIGNAN, *de Montauban* (Tarn-et-Garonne). — *Médaille de bronze* pour les étamines et autres étoffes provenant de sa manufacture, qui date de 1627. Les prix en sont très-modérés. (*Livre d'honneur, page* 446.) — RHODEZ, SAINT-GENIEZ et FAYET (Aveyron) (Les fabriques de) — 1806. — *Mention honorable* pour la bonne qualité des étamines et autres étoffes fabriquées dans ces établissemens. (*Livre d'honneur, pages* 172, 372 et 395.) VIENNE (la ville de) (Isère). — *Mention honorable* pour les étamines et autres étoffes des fabriques de cette ville. (*Livre d'honneur, page* 447.) — M. LEVRAULT, *de Mende* (Losère), et LEPAYSAN, *de Saint-Lô* (Manche), ont été *mentionnés honorablement* pour des échantillons d'étamine très-bien fabriqués. (*Livre d'honneur, page* 283.) — M. J. SERRES, *de Montauban* (Tarn-et-Garonne). — *Citation au rapport du jury* pour ses étamines et autres étoffes. (*Livre d'honneur, page* 412.) — MM. BALIGOT père et fils, *de Reims* (Marne). — 1819. — *Mention honorable* pour des étamines en gros et en fin. (*Livre d'honneur, page* 20.) — M. LEMAÎTRE, *du Mans* (Sarthe). — *Mention honorable* pour ses très-belles étamines. *Livre d'honneur, page* 271. *Voyez* ÉTOFFES.

ÉTAMPES destinées à découper des lames de métal. — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE.—*Perfectionnement*.— M. POTHIEZ, *orfèvre à Bordeaux*. — AN XIII. — Ces étampes, dont le profil est celui des fleurons à obtenir, forment un parallélipipède, dont les deux faces, irrégulièrement coupées, sont renfermées dans deux plaques de fer percées, suivant le

profil, avec la plus étonnante exactitude. Sur l'une de ces plaques, on pose la lame de métal à couper; l'autre plaque percée dirige le mouvement des étampes, que l'on presse avec une vis semblable au balancier des monnayeurs. On conçoit qu'il faut que la coïncidence du plein dans le vide soit parfaite, afin que la lame de métal soit coupée exactement, et surtout sans bavure. L'auteur a été *mentionné honorablement en l'an* XII, par la Société des sciences, arts et belles-lettres de Bordeaux. *Moniteur, an* XIII, *page* 1463.

ÉTAT-MAJOR. (Corps royal de l') — *Institution.* — 1818. — Les officiers de l'état-major, soit qu'ils se trouvent employés aux états-majors des armées, gouvernemens ou divisions militaires, soit qu'ils remplissent les fonctions d'aides-de-camp près des officiers généraux, forment un seul corps sous la dénomination de Corps royal de l'état-major. A l'avenir le nombre des officiers, aides-de-camp, ne sera point proportionné à celui des généraux, mais analogue aux besoins ordinaires et éventuels du service de paix et de guerre. Les nombres et grades de ces officiers sont déterminés ainsi qu'il suit :

Colonels.	30.
Lieutenans - colonels . .	30.
Chefs de bataillon. . . .	90.
Capitaines.	270.
Lieutenans.	125.

formant un total de cinq cent quarante-cinq officiers pour le service des états-majors sur le pied de paix. Ce nombre pourra se porter, suivant que les circonstances l'exigeront, au complet de guerre de six-cent quarante officiers par l'appel à l'état-major de l'armée des lieutenans-aides-majors dont il sera parlé ci-après; d'ailleurs, afin de subvenir aux besoins du service et au maintien du complet de paix déterminé ci-dessus, il est établi une école d'application pour les officiers destinés au service de l'état-major.

Après la première formation, et hors les cas qui seront spécifiés ci-après, comme dispositions transitoires, les officiers du corps royal d'état-major devront avoir suivi les études et exercices des écoles royales militaires et d'application, et joindre aux connaissances élémentaires qui y sont enseignées, les autres parties d'instruction militaire nécessaires pour le service d'état-major : à cet effet, en sortant desdites écoles, ils passeront en qualité d'aides-majors dans les corps de cavalerie et d'infanterie ; c'est-à-dire que les élèves, après deux ans d'exercice comme sous-lieutenans à l'école d'application, et ayant satisfait aux examens déterminés, seront envoyés, avec le même grade en qualité d'aides-majors dans les régimens de cavalerie ; après deux années d'emploi comme aides-majors de cavalerie, et ayant alors quatre ans de grade de sous-lieutenant, ces mêmes officiers seront nommés lieutenants et envoyés comme aides-majors dans les corps d'infanterie. Les officiers placés ainsi seront en dehors des cadres, et ne concourront point à l'avancement des corps de la ligne : ils y seront employés sous les ordres des colonels ou chefs d'escadron et de bataillon, dans les détails du service attribué aux adjudans-majors. Il sera rendu compte de l'instruction de ces militaires au ministre de la guerre par les inspecteurs généraux d'armes. Le nombre des lieutenans aides-majors est fixé à cent. Ces officiers, après deux ans de fonctions dans les corps d'infanterie, seront disponibles pour les emplois vacans dans le corps d'état-major ; ils continueront, en attendant, leur service dans le régiment où ils se trouveront ; mais ils prendront rang, pour l'avancement, avec les lieutenans d'état-major. Les plus anciens seront envoyés comme aides-majors dans les corps de troupes du génie et de l'artillerie, pour y compléter leur instruction relative à ces armes. L'avancement des officiers d'état-major est déterminé par l'ordonnance royale sur l'avancement dans l'armée. Les colonels d'état-major sont chargés des détails du service comme chefs d'état-major divisionnaires, ou sous-chefs d'état-major

généraux. Ils peuvent être employés dans les fonctions de premiers aides-de-camp des maréchaux de France, et des généraux commandant en chef des corps d'armée. Ils peuvent aussi être suppléés par les lieutenans-colonels et autres officiers supérieurs. Le ministre de la guerre assigne aux officiers d'état-major la destination que le bien du service exige, soit aux armées, soit dans les gouvernemens ou commandemens des divisions militaires. L'état-major de chaque division militaire, en temps de paix, peut se composer d'un colonel ou lieutenant-colonel chef d'état-major divisionnaire, d'un chef de bataillon, de deux capitaines, et de deux lieutenans. En temps de guerre, le ministre de la guerre retire des divisions militaires les officiers d'état-major qu'il juge nécessaires aux armées. Lorsque par suite de cessation de l'état de guerre, ou par toute autre cause, l'officier d'état-major se trouve hors d'activité, soit aux états-majors, soit comme aide-de-camp, il est à la disposition du ministre de la guerre, sans cesser de faire partie du corps et d'y conserver son avancement. Les officiers du corps royal d'état-major peuvent être suppléés dans leurs fonctions par ceux de la ligne; mais ces derniers ne cessent pas de compter dans leurs corps respectifs. Les emplois de chefs d'état-major généraux et d'aides-majors généraux dans les armées ou dans l'intérieur du royaume, seront confiés à des officiers-généraux du corps royal d'état-major; en conséquence compteront dans ce corps : *huit* lieutenans-généraux et *seize* maréchaux-de-camp; hors de ce service, ces officiers-généraux seront à la disposition du ministre de la guerre. Les aides-de-camp lieutenans sont pris parmi les officiers d'état-major disponibles, et à leur défaut parmi les aides-majors d'infanterie. Les aides-de-camp capitaines ou officiers supérieurs sont pris parmi les officiers disponibles et du grade analogue à l'emploi vacant. Ces officiers reçoivent des lettres de service du ministre de la guerre, sur la demande des officiers-généraux, et d'après les ordres du roi, pour les colonels. Les aides-de-camp des officiers-généraux qui cessent d'être

employés rentrent à la disposition du ministre de la guerre. Le nombre des aides-de-camp en temps de guerre est, pour les maréchaux de France, un colonel ou lieutenant-colonel, deux chefs de bataillon, deux capitaines, et deux lieutenans; pour les lieutenans-généraux, un chef de bataillon, un capitaine, et un lieutenant: pour les maréchaux-de-camp, un capitaine et un lieutenant. Sur le pied de paix, le nombre des aides-de-camp est, pour les maréchaux de France, un colonel ou lieutenant-colonel, un chef de bataillon, et deux capitaines; pour les lieutenans-généraux, un capitaine et un lieutenant; pour les maréchaux-de-camp, un capitaine. Les officiers-généraux d'artillerie et du génie prennent leurs aides-de-camp dans leur arme; ces officiers continuent à y compter, sans pouvoir participer à l'avancement dans le corps royal de l'état-major. Dans le cas de guerre, et à défaut d'officiers d'état-major disponibles, le ministre peut autoriser les généraux-inspecteurs à choisir provisoirement des officiers dans les armes qu'ils inspectent, pour remplir les fonctions d'aides-de-camp; l'inspection terminée, ces officiers rentrent immédiatement à leur poste. Pour pourvoir aux besoins du service et aux vacances d'emploi, jusqu'à ce que les officiers sortis de l'école d'application puissent y subvenir, les lieutenans et sous-lieutenans de toute arme qui auront une première connaissance des élémens de géométrie, du dessin et de la fortification de campagne, et qui désireraient être admis au corps royal de l'état-major, pourront en faire la demande aux inspecteurs-généraux, qui la transmettront au ministre de la guerre avec des notes particulières sur ces officiers. Après la clôture des revues d'inspection générale, le ministre de la guerre ordonnera la formation des conseils d'examen, et il enverra aux candidats l'autorisation nécesssaire pour s'y présenter. Les lieutenans qui auront satisfait aux examens et seront jugés réunir les connaissances suffisantes pour être admis à l'état-major, seront placés comme aides-majors d'infanterie pour être appelés au service d'état-major, à mesure des vacances

d'emploi. Les sous-lieutenans ayant satisfait aux examens d'admission, seront placés comme aides-majors dans les corps de cavalerie pour passer ensuite aides-majors d'infanterie. Les officiers-généraux d'état-major seront choisis de préférence parmi ceux sortis de l'ancien état-major et qui ont exercé les fonctions de chefs d'état-major des divisions ou corps d'armée, et parmi ceux qui, étant sortis des corps royaux d'artillerie ou du génie, auraient été employés au commandement des troupes aux armées. *Ordonnance du* 6 *mai* 1818.

ÉTAT MAJOR (École d'application pour le corps royal de l'). — *Institution.* — 1818. — Cette école est établie près le dépôt de la guerre, à Paris. Les élèves sont choisis parmi ceux de l'école spéciale militaire, qui ont satisfait à l'examen de sortie de cette dernière école, et reçu le brevet de sous-lieutenant. Ils doivent, en outre, remplir les conditions exigées pour l'admission à l'école d'application, d'après le programme déterminé à cet effet et rendu public. Le nombre des admissions est fixé chaque année, conformément aux besoins du service. Les élèves de l'école d'application de l'état-major sont assimilés pour la solde, le régime intérieur et la discipline, aux élèves de l'école d'application de l'artillerie et du génie, à Metz. Les élèves sous-lieutenans de l'état-major restent deux ans à l'école, où ils sont répartis en deux divisions. L'école est commandée par un maréchal de camp d'état-major; cet officier général a sous ses ordres un lieutenant-colonel et un chef de bataillon, tant pour la police et la discipline des élèves, que pour leur instruction sur les exercices et manœuvres d'infanterie et de cavalerie. Il est établi à l'école d'application d'état-major des cours sur les connaissances ci-après déterminées : 1°. la géographie et la statistique, la topographie, le dessin, le lever de la carte et les reconnaissances militaires ; 2°. les élémens d'artillerie ; 3°. la fortification passagère, l'attaque et la défense des places ; 4°. l'art, l'histoire et l'administration militaire. Ces cours sont faits par

des officiers de l'état-major, d'artillerie, du génie, des géographes, et par un sous-intendant militaire, détachés de leurs corps à cet effet. Le ministre de la guerre arrête le programme d'admission, ainsi que ceux des cours et exercices de l'école d'application de l'état-major. Il fait également un règlement sur l'ordre et la série des travaux et sur tous les détails de l'administration de l'établissement, du service, de la police et de la discipline des élèves. Chaque année, les élèves de l'école d'application de l'état-major sont employés, pendant trois mois, avec ceux du corps des ingénieurs géographes, et sous la direction des professeurs de ce dernier corps, à des levers de terrain et à des reconnaissances militaires. Les élèves subissent un examen à la fin de leur première année d'étude, pour entrer dans la deuxième division, et en subissent un second sur toutes les parties de l'instruction enseignée à l'école, après avoir complété le cours de la deuxième division. Ceux de ces élèves qui ont satisfait à ce dernier examen sont envoyés comme aides-majors dans les corps de l'armée pour y parfaire leur instruction. Les élèves qui n'ont pas satisfait à cet examen ne peuvent faire partie des officiers d'état-major; mais ils sont placés en qualité de sous-lieutenans dans les corps d'infanterie ou de cavalerie; et les deux années qu'ils ont passées à l'école leur sont comptées pour parvenir au grade de lieutenant. *Ordonnance du* 6 *mai* 1818.

ÉTEIGNOIR MÉCANIQUE. — MÉCANIQUE. — *Perfectionnement*. — M. REGNIER *de Paris* — VERS 1806. — Cet éteignoir, très-simple et très-ingénieux, se compose d'une pince en cuivre. A l'une des branches de cette pince est adapté un ressort aussi en cuivre, jouant à frottement sur la seconde branche. Les deux branches sont réunies par une goupille passée verticalement dans une petite mortaise et un tenon saillants, faisant corps avec la pince et à l'aide desquels celle-ci s'ouvre et se ferme, soit en appuyant sur ses deux branches, soit en les abandonnant à l'action du ressort. Ces branches portent à l'une de leurs extrémités

une douille brisée en fer-blanc, destinée à embrasser la bougie ou la chandelle que l'on veut éteindre à un temps déterminé. La branche qui porte le ressort et le tenon se trouve recourbée à l'extrémité opposée de la douille brisée, de manière à former intérieurement un crochet qui sert 1°. à régler la fermeture des branches de la pince, 2°. à supporter une bascule à laquelle est fixé le capuchon ou éteignoir. A cette bascule, coudée à peu près à angle droit et dans le sens de la base de l'éteignoir, est adapté un axe dont un des bouts passe dans la partie de la branche formant crochet, et à son extrémité, et l'autre dans la partie de cette même branche qui est parallèle à cette extrémité. A la bascule porte-éteignoir, est pratiqué un petit trou dans lequel est passée une épinglette, coudée à angle droit, et rivée de manière à lui permettre de tourner facilement. L'autre extrémité de cette épinglette est aussi recourbée à angle droit (dans le même sens), et est terminée en pointe pour que l'on puisse l'introduire dans la bougie. Lorsque l'on veut se servir de cet éteignoir, on appuie sur les deux branches de la pince : on fait par ce moyen ouvrir la douille brisée, dans laquelle on introduit la bougie. L'éteignoir s'y trouve alors adapté dans une position horizontale. On fait entrer ensuite la partie recourbée et pointue de l'épinglette dans la bougie afin de tenir le capuchon élevé. Neuf à dix lignes de bougie donnent soixante minutes de lumière ; ainsi, en plaçant la pince à un bon pouce de distance au-dessous de la mèche, et en piquant l'épinglette à quatre lignes au-dessus de la virolle ou douille brisée, on sera éclairé pendant une heure. Les chandelles des six à la livre exigent, pour le même temps, douze ou quinze lignes de hauteur. D'après ces données, chacun peut déterminer le temps de l'éclairage qu'il veut avoir. Lorsque la flamme est arrivée au point où l'épinglette est piquée dans la bougie, la pointe de cette épinglette n'étant plus retenue par la cire, glisse aussitôt, et laisse tomber le capuchon sur la mèche. L'éteignoir perfectionné de M. Regnier est un instrument aussi utile que commode ;

il est surtout indispensable aux personnes qui ont l'habitude de lire dans leur lit et qui, venant à s'endormir, sont exposées à des inconvéniens dont les effets peuvent avoir les suites les plus funestes.

ÉTHER ACÉTIQUE. — (Sa formation.) — *Découverte*. — CHIMIE. — M. DEROSNE. — 1808. — On avait déjà obtenu l'éther acétique par la simple distillation du vinaigre, faite un peu en grand; M. Derosne vient d'en remarquer la formation dans un marc exprimé de raisin. L'odeur éthérée d'un marc échauffé le lui fit soupçonner; il exprima une portion de cette masse pour en obtenir le liquide, qui fut distillé dans un petit alambic. Le premier produit fut un éther acétique pur; mais ce qui vint ensuite fut mêlé d'esprit-de-vin faible et d'acide acéteux. Il paraît, suivant M. Derosne, que ce marc de raisin fermenta très-promptement, que la formation acéteuse se fit presque en même temps que la spiritueuse, et que c'est ce concours simultané qui aura donné naissance à l'éther acétique. Selon l'auteur, on pourrait, en saisissant à propos le moment de sa formation spontanée, le recueillir en assez grande quantité pour n'avoir pas besoin de le fabriquer de toutes pièces. *Annales de chimie*. — 1808. — M. PLANCHE. — 1809. — Pour prévenir l'acidification de l'éther acétique rectifié simplement sur la potasse carbonatée, M. Planche n'a point trouvé de meilleur moyen que le suivant : on prend pour chaque livre d'éther acétique, deux onces de muriate de chaux desséché; on laisse agir à froid pendant douze heures ces deux substances dans une cornue, puis on distille à un feu modéré pour retirer les quatre cinquièmes d'excellent éther acétique. (*Bulletin de pharmacie, novembre* 1809, *p*. 527.)

ÉTHER ARSENIQUE. — CHIMIE. — *Découverte*. — M. P.-F-.G. BOULLAY. — 1811. — Pour former cette espèce d'éther, qui n'avait encore été obtenu par personne, M. Boullay pose dans un bain de sable une cornue tubulée,

dont le col s'engage dans un ballon également tubulé. Du ballon part un tube de sûreté de Welter, plongeant dans un flacon d'eau de chaux, d'où un second tube établit une communication avec la cuve hydro-pneumatique. Cinq cents grammes d'acide arsenique pur, préparé par l'acide nitro-muriatique réduit en poudre, et deux cent cinquante grammes d'eau distillée, ont été introduits dans la cornue et chauffés jusqu'à solution complète. L'entonnoir à double robinet, dont le tube plonge dans l'acide arsenique liquide, et qui descend jusqu'à trois ou quatre lignes du fond, est luté sur la tubulure de la cornue. Le ballon est alors entouré de glace, et sitôt que, par l'application continuée de la chaleur, la liqueur paraît prête à entrer en ébullition, l'auteur fait arriver goutte à goutte, à travers l'acide arsenique chaud, cinq cents grammes d'alcohol à quarante degrés, préalablement introduit dans la partie moyenne de l'entonnoir. A mesure que l'alcohol touche l'acide, on aperçoit un mouvement violent dans le mélange, forte pression dans les tubes, dégagement brusque de l'air contenu dans l'intérieur des vaisseaux, qui rentre bientôt après. Une partie de l'acide saute lourdement et est lancée sur les parois de la cornue; on voit se condenser dans le récipient une grande quantité de liquide. Le produit séparé peu de temps après l'introduction totale, n'est que de l'alcohol sans altération, du poids de quatre cents grammes environ, affaibli par de l'eau vaporisée avec lui. M. Boullay pense que cette eau a été soustraite à l'acide, en échange d'une portion d'alcohol qui s'y était uni par l'effet du contact forcé et de la chaleur; car pourquoi une partie de l'alcohol, qui est beaucoup plus volatil que l'eau, est-elle restée de préférence dans le mélange? De ce moment la matière qui avait conservé jusque-là l'aspect d'un liquide dense et pesant, bouillant par sauts en ébranlant tout l'appareil, prit un aspect tout différent; il devint plus fluide, son ébullition fut régulière et composée d'une multitude de bulles, recouvrant également toute la surface. Elle prit une teinte brune et ressem-

blait beaucoup alors au mélange d'acide sulfurique et d'alcohol, dont on retire l'éther sulfurique, vers la fin de l'opération. Dès lors le produit prit une odeur plus suave, et devint de plus en plus éthéré jusqu'à la fin de la distillation, qui fut cessée lorsque la matière commença à se noircir et à se boursoufler. Ce dernier produit rectifié très-lentement au bain-marie, à une température de 50 + o du thermomètre centigrade, a fourni moitié de son poids d'une liqueur très-volatile, très-odorante, d'une saveur chaude et piquante, absolument semblable à l'éther sulfurique le plus pur, surnageant l'eau, ne rougissant pas la teinture de tournesol, n'éprouvant aucune altération de la part des agens chimiques capables d'y démontrer la présence d'un acide combiné, brûlant en une flamme blanche en déposant un peu de charbon sur les parois du vase, et sans laisser aucune trace d'acide dans l'eau, à la surface de laquelle la combustion avait eu lieu; ayant enfin toutes les propriétés qui ont appartenu exclusivement, jusqu'à ce jour (1811), aux éthers phosphorique et sulfurique. Une seconde rectification sur du muriate de chaux a réduit sa pesanteur spécique à 0,690, sans nuire à ses autres propriétés. Il est passé sous la cloche, vers la fin de l'opération, de l'air, chargé d'éther, et une très-petite quantité de gaz hydrogène carboné. L'eau de chaux a été légèrement troublée. Le résidu, d'apparence vitreuse, était de l'acide arsenique recouvert d'un peu d'oxide d'arsenic d'un blanc sale, et de quelques parcelles de charbon. Il n'est pas passé d'huile citrine, comme dans la préparation des éthers sulfurique et phosphorique, ce qui prouve que l'huile n'est pas un produit essentiel de l'éthérification. Il résulte de ce qui précède, que l'acide arsenique peut transformer l'alcohol en un véritable éther, à la manière des acides sulfurique et phosphorique; que ces trois espèces se rapportent à la classe des éthers résultant de l'action des acides fixes doués d'une certaine énergie, tandis que l'autre classe contient ceux qui sont formés par combinaison avec des acides volatils; que ces deux classes sont aujourd'hui également riches, puisqu'elles possèdent cha-

cune trois espèces d'éthers. Il a été fait un rapport à l'Institut par MM. Thénard et Vauquelin, sur le Mémoire qui lui a été présenté par M. Boullay, relativement à ce qui vient d'être dit, et l'impression en a été ordonnée dans les volumes des savans étrangers. *Annales de chimie*, *tome* 78, *pag.* 284 *et Bulletin de pharmacie*, 1811, *tome* 3, *page* 345.

ÉTHER HYDRIODIQUE. — Chimie. — *Observ. nouv.* — M. Gay-Lussac. — 1814. — Après avoir mêlé deux parties en volume d'alcohol absolu, et une d'acide hydriodique, et d'une pesanteur de 1,700 de densité, on distille au bain-marie; on obtient un produit neutre, qui est l'éther hydriodique, que l'on purifie en l'agitant avec l'eau; il tombe au fond de ce liquide. Le résidu de la distillation contient de l'acide hydriodique et de l'eau. L'éther hydriodique est neutre; il est incolore; il a une odeur éthérée particulière; il se colore au bout de quelques jours, parce qu'il s'y trouve de l'iode qui est mis à nu; la potasse et le mercure le décolorent sur-le-champ. Il a une densité de 1, 9206 à la température de 22°, 3. Il bout à 64°, 5. Il n'est point inflammable, le potassium s'y conserve très-bien; la potasse ne l'altère pas, à moins que cela ne soit à la longue; l'acide sulfurique le brunit promptement; les acides nitrique, sulfureux et le chlore ne le décomposent pas. Quand on le fait passer dans un tube rouge, on obtient un gaz inflammable carburé, de l'acide hydriodique très-brun, un peu de charbon et un produit très-remarquable, que M. Gay-Lussac considère comme une espèce d'éther formé d'acide hydriodique et d'une matière végétale différente de l'alcohol. Cet éther est moins odorant que l'éther hydriodique proprement dit; il est insoluble dans la potasse et les acides; il se fond dans l'eau bouillante, et, par le refroidissement, il se fige en une matière qui ressemble à la cire blanche, et se volatilise à une température plus élevée que l'éther hydriodique. *Société philomathique*, 1814, *page* 127.

ÉTHER MURIATIQUE. (Sa formation et moyen de

l'obtenir.) — Chimie. — *Observations nouvelles.* — M. Vanmons, *de Bruxelles.* — An viii. — La formation de l'éther par l'acide muriatique est un travail qui n'a pu recevoir quelque perfectionnement qu'après la découverte de l'acide muriatique oxigéné, et dans la théorie duquel la nouvelle doctrine chimique française avait besoin de porter la lumière. Il n'est donc pas étonnant que les efforts des anciens chimistes aient le plus souvent échoué dans la préparation de ce liquide. En effet, le radical supposé de l'acide muriatique simple, et les combinaisons non oxigénées de cet acide, ne cédant l'oxigène à aucune substance, ou union de substances combustibles connues, et l'éthérification étant un effet dépendant de l'action de ce principe sur l'état de combinaison hydro-carboneuse de l'alcohol, on ne pouvait espérer que de l'intervention de ce principe l'élaboration alcoholique en éther. Ludolff, Baumé et autres, ont tenté inutilement la confection de l'éther marin au moyen de l'acide muriatique ordinaire, malgré l'état concentré et actif dans lequel ils ont appliqué cet acide sur l'alcohol. Plusieurs auteurs ont essayé divers muriates métalliques oxigénés, et ont obtenu des succès plus ou moins concluans, mais la véritable préparation de cet éther devait être précédée de la découverte de l'acide muriatique oxigéné. Il n'est pas possible que par l'action de l'acide muriatique oxigéné sur l'alcohol, ce liquide n'éprouve pas, dans le rapport proportionnel de ses principes, le changement d'où résulte l'éther: c'est en effet ce qu'ont observé ceux qui ont mis en pratique les méthodes de Scheèle et de Westrumb; ils ont d'abord vu ce liquide surnager l'eau; mais lorsqu'ils ont voulu le soumettre à la rectification, ou lorsqu'ils ne l'ont pas assez tôt séparé de l'eau imprégnée de l'acide oxigéné, ils ont trouvé leur éther converti en huile, premièrement liquide et surnageant l'eau, lorsqu'on la sépare de l'alcohol dans lequel elle se trouve dissoute, mais devenant ensuite épaisse et tombant au fond du même liquide. Cette oléfication de l'éther est un effet naturel du travail oxigénant de l'acide, lorsqu'on n'a pas soin d'arrêter cette

opération immédiatement après que l'éther est formé. Une semblable action est exercée par l'air de l'atmosphère sur les huiles naturelles. L'acide muriatique oxigéné qui passe en même temps que l'éther, continue d'agir sur ce liquide, et lui fait subir une modification de composition, qui le conduit à l'état huileux dont il était déjà très-voisin. Cet effet a lieu lorsqu'on laisse l'éther pendant quelque temps mêlé avec l'acide qu'il a entraîné, ou qu'on le rectifie sans le séparer de cet acide. On prévoit que la continuation du même travail doit faire passer l'huile liquide à l'état d'huile épaisse, et qu'elle conduirait celle-ci à l'état de graisse, et par suite à celui de cire. La même chose arrive avec le gaz oléfiant des chimistes hollandais, lequel, de gaz éthéreux, se transforme, par la réaction du gaz muriatique oxigéné sur l'état de combinaison de ces principes, en huile d'abord liquide et surnageant l'eau, mais qui ensuite s'épaissit quand on met seulement quelques bulles de ce dernier gaz en excès à l'oléfication. L'auteur dit que, dans les expériences qu'il a faites, et lorsque cet excès de gaz oxigéné était considérable, il a vu se convertir cette huile éthéreuse en une véritable graisse blanche, opaque, et de la consistance d'une graisse en demi-fusion. Il a dit depuis long-temps que le gaz muriatique oxigéné, tenu sur de l'huile de colza, la convertissait en matière cireuse, en lui enlevant son odeur et sa couleur, et en la rendant parfaitement blanche. Tous ces effets dépendent de la soustraction d'une portion d'hydrogène; de sorte que l'éther est de l'huile, plus une certaine proportion d'hydrogène; l'huile est une graisse, plus cette proportion, etc. L'éther par l'acide sulfurique subit, mais plus lentement, la même transformation en huile, de même que celui par l'acide nitrique, qui l'éprouve presque aussi promptement que l'éther par l'acide muriatique. Rien n'est si facile à concevoir que la déshydrogénation à toute température, opérée par de l'oxigène condensé. Pour lever toutes les difficultés qu'on éprouve dans la préparation de l'éther marin, on place dans un bain de sable légèrement échauffé la cornue de l'appareil

de Woulfe, corrigé par Lavoisier, et composé seulement d'un ballon et de deux flacons ; on y introduit 1,00 d'un poids quelconque de muriate de soude parfaitement sec ; et, dans le récipient et les deux flacons, on répartit autant du même poids de bon alcohol. Après avoir bien luté les jointures et pourvu le dernier flacon d'un tube de sûreté, on verse sur le sel dans la cornue 0,50 d'acide sulfurique concentré, et on laisse l'opération aller à froid pendant cinq ou six heures. Ensuite on fait un feu modéré qu'on augmente par degrés jusqu'à faire rougir légèrement le fond de la capsule du bain. L'acide muriatique, dans l'état naturel, est gazeux ; il passe dans cet état et se dissout dans l'alcohol ; il est utile, dans cette opération, de faire plonger les tubes de communication à une certaine profondeur dans l'alcohol, afin de faire éprouver au gaz une condensation qui contribue beaucoup à le faire absorber. Cette disposition des tubes fait quelquefois, lorsque le dégagement est rapide, que l'alcohol passe d'un flacon dans l'autre, dans lequel cas on change la position des bouteilles de manière à faire communiquer celle qui contient le plus de liquide avec le récipient. On sent que ce passage de l'alcohol d'un flacon dans un autre, et même son élévation à quelques centimètres au-dessus de son niveau, est nécessairement l'effet d'une compression considérable éprouvée par le gaz, et réagissante ou transmise par celui-ci au liquide ; car même en appliquant à l'explication des phénomènes d'un liquide en mouvement le principe général de mécanique, que les masses et les vitesses sont inversement proportionnelles, il n'en est pas moins vrai que, dans le repos, la force qui soulève et soutient un liquide au-dessus de son niveau ne peut être inférieure au poids d'une masse de ce liquide, ayant pour hauteur son élévation dans le tube, et pour base la capacité diamétrale intérieure du flacon : c'est-à-dire, ayant pour volume son élévation multipliée par son diamètre ; or, cette force comprimante, pour être exercée par le gaz, doit être éprouvée par lui ; et cette compression, en rapprochant ses parties, le dispose à se

dissoudre dans l'alcohol. Cette disgression n'a pas paru absolument étrangère à l'objet, en raison de ses applications nombreuses dans la pratique de la chimie des gaz. Lorsque tout l'acide muriatique est passé, on réunit les liqueurs des différentes bouteilles, et on les renverse dans la cornue après en avoir extrait le sel. Elles forment un alcohol muriatique extrêmement concentré; on ajoute dans la cornue 0,20 d'oxide de manganèse en poudre très-fine; on met dans le récipient et les deux flacons une solution de potasse caustique en certaine quantité, et on distille à une chaleur modérée et conduite avec soin. On voit que la liqueur alcaline sert à enchaîner l'acide oxigéné qui est en excès à la formation de l'éther, et qu'elle prévient l'action qui oléfie ce liquide. C'est principalement dans cette pratique que consiste la partie conservatrice de l'éther de la méthode de M. Van-Mons. Malgré cette précaution, on ne peut cependant empêcher qu'une portion plus ou moins grande d'éther ne soit décomposée par l'acide que doit traverser ce liquide pour parvenir jusqu'à la liqueur alcaline; de plus, l'acide muriatique oxigéné, uni à l'alcali, n'en continue pas moins d'agir comme substance oxigénante dans son état de muriate; car ce n'est, proprement dit, que l'action de l'acide, et non celle de l'oxigène, que l'alcali neutralise. On écarte entièrement le dernier de ces inconvéniens en recevant de l'éther sur de l'ammoniaque liquide, qui est brûlé par l'oxigène, à mesure qu'il en reçoit le contact; mais cette manipulation est accompagnée de trop de dangers pour être recommandée; un autre moyen de séparer l'éther de l'acide oxigéné serait de recevoir ce liquide sur de l'eau, de l'enlever à mesure qu'il surnage au moyen d'un syphon en pompe, de l'agiter avec une solution alcaline, et de le décanter de nouveau sur de l'eau pure. On obtient ensuite tout l'éther séparé de l'eau pour la rectification. L'éther, débarrassé de son acide, est finalement mêlé avec le double de son volume d'eau et rectifié à la chaleur du fourneau économique de Guyton. On compose un éther marin par une première opération en distillant à une chaleur d'ébullition

un mélange d'alcohol et de muriate oxigéné de potasse, dans la proportion de 1,00 à 0,25. Il n'est pas nécessaire de recommander à ceux qui sont tant soit peu habitués à ce genre de travail de rafraîchir de temps à autre pendant ces distillations le récipient, en passant dessus une éponge mouillée. (*Annales de chimie*, *an* VIII, *t.* 34, *p.* 141 *et* 282.) — M. Thénard. — 1807. — Comme l'éther muriatique, dit l'auteur, est habituellement à l'état de gaz, il faut employer l'appareil suivant pour l'obtenir avec quelque facilité. On met dans une cornue, capable seulement de contenir le mélange dans sa panse, partie égale en volume d'acide muriatique très-concentré et d'alcohol à 36°. : on les agite bien pour mettre en contact toutes leurs molécules. Cela fait, on jette dans la cornue tout au plus sept ou huit grains de sable, pour éviter les soubresauts qui, sans cette précaution, pourraient avoir lieu dans le cours de l'opération; puis on la place à feu nu sur un fourneau ordinaire, au moyen d'un grillage de fil de fer, et on y adapte un tube de Welter, qui va se rendre dans un flacon à trois tubulures, double en capacité de la cornue qu'on emploie, et à moitié rempli d'eau à 20 ou 25°, de manière que le tube pénètre dans l'eau à la profondeur de sept à huit centimètres; ensuite on introduit dans la seconde tubulure un tube droit de sûreté; et dans la troisième, on en introduit un recourbé, qui va s'engager dans une terrine sous des flacons pleins d'eau au même degré que la précédente, et soutenu par un têt troué dans son milieu. Lorsque l'appareil est ainsi disposé, on chauffe peu à peu la cornue, et vingt à vingt-cinq minutes après que le feu est appliqué, on voit des bulles s'élever de la partie inférieure du liquide, et surtout de la surface des grains de sable. Ces bulles ne tardent point à se multiplier, et bientôt alors on obtient abondamment du gaz éthéré; il passe en même temps de l'acide, de l'alcohol et de l'eau, mais qui restent dans le premier flacon. De cinq cents grammes d'acide et d'un volume d'alcohol égal à celui des cinq cents grammes d'acide, on peut tirer jusqu'à vingt et quelques litres de gaz éthéré parfai-

tement pur, mais on en retirera bien davantage si, lorsque le dégagement du gaz commence à se ralentir, on met de nouvel alcohol avec le résidu, c'est-à-dire avec la liqueur très-fortement acide qui reste dans la cornue, et dont le volume alors équivaut à peu près aux deux cinquièmes du mélange d'où elle provient. L'auteur croit même que si, par le moyen d'un tube droit plongeant au fond de la cornue, et long au moins de six à sept décimètres; on versait de temps en temps de l'alcohol chaud dans celle-ci, la formation du gaz éthéré serait encore bien plus abondante; car on conçoit qu'il se volatilise à chaque instant plus d'alcohol que d'acide muriatique, et qu'ainsi on rétablirait entre ces deux corps les proportions primitives qui conviennent plus que toute autre pour le succès de l'opération. Dans tous les cas, la conduite du feu est de la plus grande importance; s'il est trop faible, il ne se produit point de gaz éthéré; s'il est trop fort, il ne s'en produit que peu. Ce n'est donc qu'en gardant un juste milieu dans l'application du feu qu'on réussit parfaitement. On doit prendre la précaution de se servir de la même eau pour recueillir le gaz, et d'en employer le moins possible parce qu'elle en dissout en quantité notable. Ce gaz est absolument incolore; l'odeur en est fortement éthérée, et la saveur sensiblement sucrée; il n'a aucune action ni sur la teinture de tournesol, ni sur le sirop de violettes, ni sur l'eau de chaux. Sa pesanteur spécifique, comparée à celle de l'air, est de 2,219 à + 18° du thermomètre centigrade, et à 0^{m}. 75 de pression à cette même température, et à cette même pression l'eau en dissout son volume. A cette même pression encore, mais à + 11 degrés de température, le gaz éthéré devient liquide. On peut s'en procurer une grande quantité à cet état en se servant d'un appareil semblable à celui qui vient d'être décrit; seulement, au lieu d'engager le dernier tube sous un flacon plein d'eau, il faut le faire plonger au fond d'une éprouvette longue, étroite, bien séchée, et entourée de glace qu'on renouvelle à mesure qu'elle fond. C'est dans cette éprouvette que le

gaz éthéré seul arrive et se liquéfie entièrement; car une fois que les vaisseaux ne contiennent plus d'air, on peut sans le moindre danger en supprimer la communication avec l'atmosphère. Ainsi liquéfié, cet éther est d'une limpidité remarquable, comme à l'état de gaz : il est sans couleur, sans action sur la teinture de tournesol et sur le sirop de violettes; de même que le gaz éthéré, il est très-soluble dans l'alcohol, dont on peut en grande partie le séparer par l'eau; comme ce gaz, il a aussi une odeur très-prononcée et une saveur très-distincte qui a quelque chose d'analogue à celle du sucre, et qui est surtout remarquable dans l'eau qui en est saturée, laquelle sera peut-être employée avec succès en médecine. Versé sur la main, il entre subitement en ébullition, et y produit un froid considérable, en y laissant un petit dépôt blanchâtre. A + 5°. de température (thermomètre centigrade) il pèse 874; l'eau pesait 1000. Ainsi, quoiqu'il soit bien plus volatil que l'éther sulfurique, et à plus forte raison que l'alcohol, non-seulement il est plus lourd que le premier, mais même il est plus lourd que le second de ces deux corps. Enfin, il ne se congèle point à une température de 29°. (thermomètre centigrade). Jusqu'à présent, ajoute M. Thénard, nous ne voyons dans cet éther rien qui ne soit parfaitement d'accord avec ce que nous présentent les autres corps; ce n'est encore pour nous qu'un être curieux par sa nouveauté, et surtout par la facilité avec laquelle on le gazéifie et on le liquéfie. Etudions-le davantage, et il va nous apparaître comme l'un des composés les plus singuliers et les plus extraordinaires qu'on puisse créer. Il ne rougit point la teinture de tournesol la plus affaiblie; les alcalis les plus forts n'ont point d'action sur lui; la dissolution d'argent ne le trouble nullement; et tout cela, soit qu'on l'emploie à l'état gazeux, ou à l'état liquide, ou dissous dans l'eau...; qu'on l'enflamme, et tout à coup il s'y développe une si grande quantité d'acide muriatique, que cet acide précipite en masse le nitrate d'argent concentré, qu'il suffoque ceux qui le respirent, et qu'il paraît même dans l'air environnant sous la forme

de vapeurs. L'acide muriatique se forme-t-il dans cette inflammation, comme on est tenté de le croire ; ou n'est-il que mis en liberté, ce qui peut être? Voilà la question que l'auteur de ce mémoire essaie de résoudre. Si l'acide muriatique se forme dans la combustion du gaz éthéré, le radical de cet acide doit exister dans ce gaz; et ce radical provient nécessairement de l'alcohol, ou ce qui n'est pas probable, mais ce qui n'est pas impossible, de l'un et de l'autre. Dans le premier cas, on doit, en distillant un mélange d'alcoh ol et d'acide muriatique, retrouver après la distillation tout l'acide muriatique employé, plus celui qui apparaît dans la combustion du gaz formé ; dans le second cas, une grande quantité d'acide doit au contraire disparaître dans cette distillation ; mais en tenant compte de celui qui se développe dans la combustion du gaz formé, cette quantité d'acide, et seulement cette quantité, doit reparaître toute entière. Dans le troisième cas, de cette distillation doit aussi résulter une perte d'acide, mais cette perte doit être plus que compensée par la quantité d'acide que la combustion du gaz formé doit produire. Or, en éxécutant cette distillation sur 450 grains 937 d'acide muriatique d'une pesanteur spécifique de 11,349, à 5 de température (therm. cent.) et sur un volume d'alcohol très-rectifié, égal à celui de ces 450 grains 937 d'acide, il se forme vingt-trois litres de gaz éthéré à la température de 21° therm. cent. et à la pression de 0 m. 745, et il disparaît 122 grains 288 d'acide. Par conséquent, la première hypothèse est fausse, puisqu'il est démontré que, quand bien même le radical de l'acide muriatique existerait dans le gaz éthéré, ce radical proviendrait, non point uniquement de l'alcohol, mais bien ou de l'acide muriatique seul, ou de l'acide muriatique et de l'alcohol. Voyons s'il provient de l'acide muriatique seul, ainsi qu'on l'a supposé dans la seconde hypothèse ; mais alors il y a deux manières de concevoir le phénomène : ou l'acide muriatique aura été décomposé par l'alcohol, de manière que son radical, sans son autre principe, se trouve dans le gaz éthéré ; ou cette

décomposition aura été telle que tous les principes de l'acide muriatique se trouveront dans le gaz éthéré ; non point réunis, non point formant de l'acide muriatique, mais combinés avec les principes de l'alcohol, mais dans le même état où se trouvent l'hydrogène, l'oxigène, le carbone, et l'azote dans des matières végétales et animales. Or, si le radical de l'acide muriatique existe seul sans l'autre principe, ou sans une portion de l'autre principe de l'acide muriatique dans le gaz éthéré, on doit, en décomposant ce gaz dans un tube rouge de feu et privé du contact de l'air, ne point obtenir d'acide, ou en obtenir moins qu'il n'en a disparu dans l'expérience qui l'a produit : et si ce gaz contient non-seulement le radical de l'acide muriatique, mais encore tous les principes constituans de cet acide, comme les principes de cet acide, quels qu'ils soient, ont une grande tendance à se combiner, on conçoit qu'en détruisant le gaz éthéré par le feu, sans le contact de l'air, on obtiendra probablement toute la quantité d'acide muriatique qui aura disparu dans l'expérience d'où on l'aura tiré. Il est donc de la plus grande importance d'opérer cette décomposition en vaisseaux clos. On l'a faite sur neuf cents grammes d'acide muriatique concentré et sur un volume d'alcohol bien rectifié, égal à ces neuf cents grammes d'acide. Entre le tube de verre rouge où s'opérait la décomposition du gaz, et la cornue où il se produisait, était un grand flaçon tubulé contenant de l'eau à 15, à 16°, pour arrêter l'acide, l'alcohol et l'eau qui se volatiliseraient avec ce gaz ; le tube de verre communiquait d'ailleurs avec deux autres flaçons, dont l'un contenait de l'eau, et l'autre de la potasse, pour absorber tout l'acide qui pourrait reparaître dans cette opération, enfin par le moyen d'un autre tube on recueillit les gaz. Pour que cette opération réussisse bien, il faut que le tube de verre soit bien luté, et encore bien ménager le feu pour l'empêcher de fondre. Quoique dans cette expérience il ait dû se produire près de cinquante litres de gaz éthéré, et disparaître d'abord près de deux cent cinquante grammes d'acide, néanmoins

tout l'acide, sauf quatre grammes, a reparu dans le tube rouge, et est venu se dissoudre dans les deux flaçons de l'appareil. Ainsi, de toutes les suppositions faites jusqu'ici, et qui sont les seules qu'on puisse raisonnablement faire en regardant l'acide muriatique comme un être composé, il n'en est qu'une admissible, c'est celle dans laquelle on conçoit que les élémens de l'acide muriatique existent dans le gaz éthéré combiné avec ceux de l'alcohol, de la même manière que les élémens de l'eau, de l'acide carbonique et de l'ammoniaque existent dans les matières végétales et animales. Mais si maintenant on suppose que l'acide muriatique soit un être simple, alors il faut nécessairement regarder le gaz éthéré comme formé d'acide muriatique et d'alcohol, ou d'un corps provenant de la décomposition de l'alcohol (car l'alcohol est peut-être décomposé lorsqu'on le distille avec l'acide muriatique, et au reste c'est ce que nous verrons facilement plus tard). Dans tous les cas, la question est donc ramenée à choisir entre ces deux hypothèses. Discutons-en la valeur autant qu'il sera possible. L'une, savoir celle dont nous venons de parler en dernier lieu, nous présente des phénomènes très-difficiles à expliquer. En effet, il faudrait supposer que l'alcohol, ou le corps qui le représente, agit sur l'acide muriatique avec bien plus d'énergie que l'alcali le plus fort, puisque cet alcali ne peut pas le lui enlever, et que, comme l'auteur le démontrera par la suite, le muriate de potasse contient moins d'acide que le gaz éthéré; et comment concevoir d'une autre part, que le nitrate d'argent, qui enlève tout l'acide muriatique ou muriate de potasse, ne puisse point en enlever au gaz éthéré, qui en contient plus que le muriate de potasse? dans l'autre hypothèse, tout se trouve au contraire naturellement expliqué. On voit comment le gaz éthéré ne rougit point la teinture de tournesol, comment les alcalis ne l'altèrent pas, comment le nitrate d'argent n'y produit aucun précipité, comment en s'enflammant il s'y produit une si grande quantité d'acide muriatique, que cet acide paraît dans l'air envi-

ronnant sous la forme de vapeurs : tout se concilie, en un mot, avec ce que présentent les autres corps. Néanmoins M. Thénard est loin d'admettre absolument l'une et de rejeter absolument l'autre. Toutes deux, dit-il, méritent d'être suivies, et c'est ce dont il s'est occupé dans un second Mémoire dont nous donnons ci-après l'extrait. Pour déterminer la quantité d'acide muriatique qui, par lui-même, ou par ses élemens, entre dans la composition de l'éther muriatique, l'auteur a employé de préférence le moyen suivant: il a mis ensemble, dans une cornue qu'il a placée au feu ou sur un fourneau, 534 gram. 76 d'acide muriatique, et un volume d'alcohol égal à celui de cette quantité d'acide. L'acide pesait 1195, et l'alcohol 825 à 8°., thermomètre centigrade. Au col de la cornue était adapté un tube plongeant au fond d'un flacon tubulé, dont la capacité était de trois litres et qui contenait deux litres d'eau ; de ce flacon partait un autre tube qui venait se rendre dans une terrine sous des flacons ordinaires renversés, pleins d'eau et soutenus par un têt troué dans son milieu. L'auteur se servit toujours de la même eau pour recevoir le gaz ; cette eau représentait un volume de deux litres 28 centilitres. L'appareil étant ainsi disposé, M. Thénard échauffa peu à peu la cornue, et bientôt le gaz éthéré se produisit. L'expérience dura huit heures. Pendant tout ce temps, la pression fut sensiblement de 0^m. 76, et la température de 20° cent. L'auteur recueillit tous les gaz, même l'air des vaisseaux dont il tint compte, et il obtint 38 litres 14 de gaz éthéré, y compris celui que l'eau de l'appareil avait pu dissoudre, et celui qui remplissait la partie de cet appareil vide d'eau. Estimant ensuite la quantité d'alcali qu'il fallait pour saturer cet acide avant et après l'expérience, notre célèbre chimiste trouva qu'elle équivalait à 176 gram. 21 ; or ces 176 gram. 21 d'acide étaient susceptibles de neutraliser 100 gram. 78 de potasse bien pure et bien privée d'eau, et de former 131 gram. 018 de muriate de potasse fondu, dont les 38 lit. 14 de gaz éthéré qu'on a obtenus par la distillation de 534 gram. 76 d'acide muriatique, et d'un volume égal d'al-

cohol, sous la pression de 0^m. 76 et à 20° thermomètre centig. contiennent 30 gram. 24 d'acide sec. Mais à la pression de 0^m. 75, et à la température de 18° centig., le gaz éthéré pèse 2,219, l'air pesant 1, par conséquent ces 38 litres 14 de gaz éthéré pèsent 102 gram. 722, et sont formés de :

Acide. . . . , ...	30 gram. 240 ;
Oxigène, hydrogène, carbone.	72 gram. 482.

Par conséquent aussi le gaz éthéré est un corps qui contient plus d'acide muriatique que le muriate de potasse ; car 130 parties de muriate de potasse fondu n'en contiennent que 30 au plus, ainsi que l'auteur s'en est assuré par trois expériences dont les résultats ont été absolument les mêmes. Lorsque la quantité d'acide muriatique qui entre d'une manière quelconque dans la composition du gaz éthéré fut déterminée, M. Thénard s'occupa de la détermination des quantités de carbone, d'oxigène et d'hydrogène qui entrent aussi dans la composition de ce gaz. Cette détermination fut faite dans un eudiomètre à mercure, au moyen de l'oxigène; mais il faut, pour que l'expérience réussisse et ne soit pas dangereuse, que l'eudiomètre soit construit d'une manière particulière. Un eudiomètre dont la hauteur était de 0^m 18, le diamètre intérieur de 0^m 0045, n'a pu résister à un mélange de 0 litre 0013 de gaz éthéré et 0 litre 0040 d'oxigène. Trois fois l'auteur a répété l'expérience, et trois fois l'instrument a été réduit presque en poussière dans la partie supérieure. Alors il prit le parti de le faire extérieurement doubler en cuivre. La partie par laquelle devait passer l'étincelle électrique était la seule qui ne le fût pas, et tout autour du conducteur était du mastic bien appliqué. De plus, l'ouverture, c'est-à-dire la partie inférieure pouvait en être fermée exactement au moyen d'un bouchon de fer à vis. Avec ces précautions, M. Thénard prévint tout accident, et l'expérience eut tout le succès qu'il pouvait désirer. En voici les données et les résultats :

Thermomètre centigrade.	18 d. 88
Baromètre	0 m. 767

Première expérience.

Gaz oxigène.	215,0	parties.
Gaz éthéré.	66,0	
Gaz acide carbonique obtenu. . . .	135,5	
Gaz oxigène excédant.	4,0	

Deuxième expérience.

Gaz oxigène.	228,0	parties.
Gaz éthéré.	66,0	
Gaz acide carbonique obtenu. . .	136,5	
Gaz oxigène excédant.	17,0	

Troisième expérience.

Gaz oxigène.	228,4	parties.
Gaz éthéré.	66,0	
Gaz acide carbonique obtenu. . . .	135,5	
Gaz oxigène excédant.	18,0	

Quatrième expérience.

Gaz oxigène.	226,0	parties.
Gaz éthéré.	66,0	
Gaz acide carbonique obtenu. . .	135,5	
Gaz oxigène excédant.	15,0	

La moyenne de ces quatre expériences est :

Gaz oxigène	224,35	parties.
Gaz éthéré.	66, 0	
Gaz acide carbonique.	135,75	
Gaz oxigène excédant.	13, 5	

Quantités qui, à la température de 18 degrés centig. et sous la pression de o m. 75, deviennent :

Gaz oxigène	228,69 parties.
Gaz éthéré.	67,2785
Gaz acide carbonique.	138,379
Gaz oxigène excédant.	000,000

Mais comme 108 parties de notre mesure = lit. 02, et qu'à 18 degrés du therm. centig. et à o m. 75 de pression,

Un litre d'oxigène . . . . =	1,3236 gram.
Un litre d'acide carbonique. . . . =	1,8226
Un litre de gaz éthéré. . . . . . . =	2,6592,

il s'en suit les quantités d'oxigène, de gaz éthéré, etc., précédentes;

Savoir :

		Litres.	Grammes.
Gaz oxigène.	228,69	0,04235	0,05605446
Gaz éthéré	67.2-85	0,012459	0,033 3097
Gaz acide carbonique.	138,379	0,02562	0,04669501
Gaz oxigène excédant.	000,000	0,00000	0,003383 ,

d'où l'on tire que o gr. 0331309728 de gaz éthéré, sont composés de

Acide muriatique.	0,00975 gram.
Carbone.	0,0121312256
Oxigène.	0,0077224672
Hydrogène.	0,00352728
	0,0331309728

et que 141 gram., 72 d'éther muriatique contiennent

Acide muriatique.	41,72 gram.
Carbone	51,89
Oxigène.	33,03
Hydrogène	15,08
	143,72.

Ces résultats sont calculés en supposant, avec MM. Gay-Lussac, Humbolt et Saussure, que cent parties d'eau sont formées de 88 d'oxigène et de 12 d'hydrogène; et avec M. Saussure, que cent parties d'oxide carbonique le sont de 74 d'oxigène et de 26 de carbone. M. Thénard prévient aussi que dans cette analyse il n'a point tenu compte de la vapeur d'eau que contenait, soit le gaz oxigène, etc., qu'il a employé. Enfin il prévient qu'il a analysé comparativement du gaz éthéré qui n'avait point été liquéfié et qu'il avait reçu dans l'eau, et du gaz éthéré qu'il avait d'abord liquéfié et rendu ensuite à son premier état, en le faisant passer ainsi liquide dans des cloches pleines de mercure à 18° centigrades, et que, dans les deux cas, il a obtenu des résultats identiques. Après avoir fait ainsi connaître les élémens de l'éther muriatique et la proportion de ces élémens, l'auteur essaie de déterminer ce qui se passe dans sa formation. Il examine d'abord si c'est l'alcohol, ou si c'est seulement une portion des principes de cette liqueur, qui, se combinant d'une manière quelconque avec l'acide muriatique, forme cet éther. Il est évident, dit-il, que s'il était possible d'en extraire de l'alcohol par les alcalis, la question serait résolue; mais ce moyen a été employé sans succès. Il faut donc avoir recours à un autre. Or, lorsqu'on distille un mélange d'acide muriatique et d'alcohol, on n'obtient pas de gaz autre que le gaz éthéré, et, à quelqu'époque qu'on arrête la distillation, on ne trouve dans la cornue, ou le récipient, que de l'eau, de l'acide, et de l'alcohol; de deux kilogrammes de mélange à peine obtient-on un résidu noirâtre appréciable, en poussant la distillation jusqu'à siccité. Ainsi tout le charbon de l'alcohol entre dans la composition de l'éther muriatique; et si tout l'oxigène et l'hydrogène qu'il contient n'y entre pas, c'est qu'il y a formation d'eau dans l'opération. On est tenté de croire à cette formation, lorsque l'on considère que M. de Saussure a trouvé dans 100 parties d'alcohol 43,65 de charbon, 37,85 d'oxigène, 14,94 d'hydrogène, 3,52 d'azote; et que l'auteur a trouvé, dans 141 part. 72 d'éther muriatique,

51 part. 9377 de carbone, 33 part. 004 d'oxigène, 15 part. 076 d'hydrogène ; mais il est permis d'en douter, lorsqu'on observe que l'alcohol le plus rectifié contient probablement une certaine quantité d'eau. A la vérité M. de Saussure admet quelques centièmes d'azote dans l'alcohol, et M. Thénard n'en a pas trouvé dans l'éther muriatique. Mais ne serait-il pas possible que, dans la combustion du gaz éthéré, l'azote qui, selon M. de Saussure, existe dans l'alcohol, fût converti en acide nitrique ? Ce point de théorie exige de nouvelles recherches. Tout bien considéré, néanmoins, l'auteur est porté à croire que l'alcohol ou ses élémens désunis entrent dans la composition de l'éther muriatique. Il est une autre question, dit-il, bien plus difficile à résoudre que la précédente, c'est de savoir de quelle manière les élémens sont combinés dans l'éther muriatique. L'hydrogène, l'oxigène et le carbone y sont-ils désunis ou réunis ? ou bien, en supposant qu'ils y soient dans les proportions nécesssaires pour faire de l'alcohol, y sont-ils à l'état d'alcohol ? et en supposant que l'acide muriatique soit un être composé, s'y trouve-t-il tout formé ou décomposé? Avant de choisir entre ces deux hypothèses, il faut examiner avec soin tous les phénomènes que présente l'éther muriatique, et noter avec la même attention ceux qui sont en faveur de l'une et ceux qui sont en faveur de l'autre. Il a été dit plus haut que la propriété la plus remarquable de l'éther muriatique, c'est de ne point rougir la teinture de tournesol ; de ne point précipiter par la dissolution d'argent, de ne point être décomposé par les alcalis, du moins dans un très-court espace de temps, et cependant de donner, lorsqu'on le brûle, une si grande quantité d'acide muriatique, que cet acide paraît sous la forme de vapeurs, et précipite en masse le nitrate d'argent concentré. Mais lorsque M. Thénard présenta ces résultats à l'Institut, il n'avait pas pu faire entrer dans ses expériences le temps comme un élément ; depuis, il les a répétées, et y en a ajouté beaucoup d'autres en les soumettant toutes à cette circonstance qui peut influer, parce

que ce qui n'a pas lieu au bout de deux heures, est quelquefois produit au bout de six. Les résultats, en effet, ont différé de ceux qu'il avait d'abord obtenus. L'auteur rapporte ici ces expériences, qu'il serait trop long de détailler dans cet article, et desquelles il résulte, 1°. que 141 part. 72 d'éther muriatique sont formées de

Acide muriatique sec.	41,720 parties.
Carbone	51,9377
Oxigène.	33,004
Hydrogène	15,076
	141,7377

2°. que l'alcohol et l'acide muriatique distillés ensemble ne forment point de gaz autre que le gaz éthéré, et ne laissent aucun résidu appréciable; 3°. qu'il est probable que l'éther muriatique est composé d'acide muriatique et d'alcohol ou de leurs élémens; 4°. que la potasse, l'ammoniaque, le nitrate d'argent, le nitrate de mercure, n'indiquent point tout de suite la présence de l'acide muriatique dans l'éther, qu'ils ne l'y indiquent qu'avec le temps et de jour en jour, d'une manière plus marquée à dater de l'époque où le contact a eu lieu, lors même qu'il est intime et le même à chaque instant; 5°. que les acides sulfurique, nitrique, et nitreux concentrés, n'ont, à la température ordinaire, aucune espèce d'action sur l'éther; 6°. que ces acides, à une haute température, et que le gaz acide muriatique oxigéné à la température ordinaire, en opèrent très-bien la décomposition et en séparent une grande quantité d'acide muriatique; 7°. enfin, que la chaleur rouge seule est susceptible de produire cette décomposition et cette séparation d'acide muriatique. « Que conclure de toutes ces ex-
» périences, dit en terminant M. Thénard? résolvent-elles
» la question de savoir de quelle manière sont combinés
» les élémens de l'éther muriatique? Je ne le crois pas;
» car, si l'on en peut citer quelques-unes en faveur de la
» non-désunion des principes dans l'éther muriatique, on

» en peut citer de fortes en faveur de l'opinion contraire. » Et en effet, si, comme quelques personnes ne craignent point de l'affirmer, l'éther muriatique était une combinaison d'acide muriatique et d'alcohol, il semble que ces deux corps devraient s'unir à la manière des acides et des alcalis, et par conséquent se neutraliser aussitôt qu'ils seraient en contact puisqu'ils seraient censés avoir plus d'affinité l'un pour l'autre que l'acide muriatique n'en a même pour la potasse, et à plus forte raison pour la plupart des autres bases salifiables. Cependant on sait qu'ils ne se combinent que difficilement, et qu'ils ne se neutralisent que peu à peu, et au moyen d'une légère chaleur. Lorsqu'on traite la dissolution aqueuse d'éther par la potasse ou par le nitrate d'argent, lorsqu'on mêle ensemble du gaz ammoniaque et du gaz éthéré, lorsqu'on dissout de l'éther dans de l'alcohol de potasse, la décomposition de l'éther, toujours dans la supposition où il serait formé d'alcohol et d'acide muriatique, devrait s'opérer tout de suite, ou en très-peu de temps, puisque le contact est immédiat et le même à chaque instant; pourtant elle n'a lieu qu'avec beaucoup de temps, et seulement de jour en jour elle devient plus sensible. Ces deux difficultés n'existent point dans l'autre manière de voir; et voici comme on peut le concevoir. L'alcohol devant être réduit en ses principes constituans avant de se combiner avec l'acide muriatique si c'est un être simple, ou les élémens de cet acide si c'est un être composé, il en résulte un ralentissement dans l'action de ces deux corps l'un sur l'autre; et de même aussi, et par une raison analogue, c'est-à-dire, parce qu'il doit y avoir un autre arrangement entre les molécules, une fois que la combinaison des élémens constituant l'éther, est formée, on ne peut la rompre que peu à peu et avec beaucoup de temps, soit par les alcalis, soit par le nitrate d'argent. On observe un assez grand nombre de phénomènes semblables dans les matières végétales et animales qu'on traite ou par les alcalis ou par les acides, etc. Presque toujours, dans tous ces traitemens, l'action est plus ou moins lente, comme dans le

cas que l'on vient de considérer. (*Annales de chimie*, 1807 *t.* 61, *p.* 291.—*Mêmes annales*, *même année*, *t.* 63, *p.* 49— M. P. F. G. Boullay, *pharmacien à Paris.* — 1809. —L'éther muriatique a donné lieu à de nombreuses expériences et a depuis long-temps occupé les chimistes. On a successivement essayé la distillation d'un mélange d'alcohol soit avec l'acide muriatique, soit avec le muriate fumant d'étain. On a aussi présenté l'un à l'autre, réduits à l'état de vapeurs, l'acide muriatique et l'esprit-de-vin, etc.; mais l'étonnante volatilité du véritable éther muriatique l'a soustrait pendant long-temps aux recherches de ceux qui avaient employé les procédés même les plus convenables. L'opinion présumée que les éthers étaient de l'alcohol oxigéné par l'acide destiné à les former, a fait substituer pour celui-ci, à l'acide muriatique simple, l'acide muriatique oxigéné à différens états. Cette addition, sans rien opérer de favorable, a sans doute retardé le moment où cet intéressant produit devait être parfaitement connu. La distillation simultanée du sel marin, de l'alcohol et de l'acide sulfurique avait offert des résultats assez satisfaisans; mais on n'a pas encore vérifié avec exactitude quelle est l'influence, sur le produit, d'un acide étranger, d'ailleurs très-propre à l'éthérification. Ce n'est guère que depuis les travaux de M. Gehlen sur cette matière, les intéressantes recherches de M. Thénard et les propres expériences de l'auteur soumises à la première classe de l'Institut, que l'on a quelques connaissances positives sur les propriétés physiques et la nature intime de l'éther muriatique. Les procédés indiqués jusqu'alors, quoique propres à le former, n'avaient produit que des mélanges d'alcohol, d'acide libre, et d'un peu d'éther qui, par des rectifications souvent réitérées sur diverses bases, achevait de se décomposer, ou s'évaporait entièrement. Les principales propriétés de l'éther muriatique, tel qu'on le connaît aujourd'hui, sont: 1°. d'être naturellement gazeux, mais de se liquéfier à + 10° de l'échelle de Réaumur, en un fluide plus volatil que l'éther sulfurique, quoique spécifiquement plus lourd que l'alcohol; 2°. d'avoir

une odeur extrêmement suave et une saveur sucrée très-agréable ; 3°. d'être peu soluble dans l'eau ; de s'unir à l'alcohol en toutes proportions ; 4°. d'être, ainsi que les éthers nitrique et acétique, une combinaison neutre d'acide et d'alcohol décomposable à l'aide du temps ou de la chaleur, par les alcalis purs et par les acides ; 5°. de brûler au contact de l'air, en répandant des vapeurs abondantes de gaz acide muriatique et avec flamme du plus beau vert d'émeraude. Cette flamme verte, qu'on a pu croire favorable à l'hypothèse de la formation de l'acide muriatique pendant la combustion de cet éther, paraît être à l'auteur un phénomène fort simple, qu'il explique ainsi : l'alcohol, tel qu'il se trouve combiné dans l'éther muriatique, brûle seul, et l'acide muriatique, existant également tout formé dans l'éther, n'est que le principe colorant de cette flamme, jusqu'à ce que la destruction de l'alcohol auquel il est intimement uni, lui permette de s'isoler sous forme de vapeurs. Ne voit-on pas en effet la plupart des muriates communiquer à la flamme des corps combustibles une couleur analogue ? On voit aussi cette couleur modifiée par l'influence de la base. Le muriate de Strontiane, par exemple, rend du plus beau pourpre la flamme de l'alcohol, et cependant ce sel n'éprouve aucune combustion. Aux propriétés déjà connues de l'éther muriatique, on pourrait en ajouter plusieurs qui n'ont point encore été indiquées et qui lui sont particulières : 1°. Agité quelque temps dans une dissolution nitro-muriatique d'or, il s'en sépare incolore et sans avoir fait subir de changemens à cette dissolution. On sait que l'éther sulfurique, au contraire, la décolore sur-le-champ, en contractant une couleur d'or magnifique ; 2°. la solution de nitrate de mercure, au *minimum*, est décomposée sur-le-champ par cet éther, et il résulte de cette action réciproque un précipité blanc abondant de muriate de mercure ; 3°. sa décomposition lente par le nitrate d'argent, a lieu au point de contact des deux liquides, le précipité est noir, léger, se tenant facilement suspendu dans le milieu où il se forme ; 4°. il a sur plusieurs résines et gommes-résines une action

analogue à l'éther sulfurique. Il semble agir comme un corps plus sec, s'il est permis de s'exprimer ainsi; il blanchit le copal sans le gonfler ni le ramollir. Il dissout en plus grande portion l'huile de succin rectifiée, et en général les diverses huiles volatiles et les huiles fixes que ne le fait l'éther sulfurique; 5°. il se colore peu sur l'indigo dont il fluidifie une partie sans s'y mêler. La portion d'indigo qui n'a pas éprouvé d'action a un aspect cuivreux plus prononcé qu'auparavant; 6°. il enlève à la cochenille concassée une partie colorante du plus beau rose, qu'il abandonne en s'évaporant; 7°. enfin l'éther muriatique se forme à froid, plus lentement à la vérité, mais avec les mêmes circonstances que procure l'action du calorique; il suffit pour l'obtenir de cette manière, d'abandonner un certain temps de l'alcohol saturé de gaz acide muriatique. Cette liqueur, très-fumante dans les premiers momens, ne tarde pas à devenir d'une odeur plus agréable, et son simple mélange avec l'eau suffit pour en séparer une couche abondante de véritable éther doué de toutes les propriétés indiquées. Il n'y a dans ce cas ni coloration du mélange, ni dégagement des fluides élastiques. On ne retrouve dans le résidu que de l'alcohol, de l'acide muriatique non combiné avec de l'eau; il ne paraît s'être formé aucun nouveau composé, ce qui établit encore des différences essentielles entre le mode d'éthérification muriatique, et celle qui résulte de l'action des acides sulfurique et phosphorique. L'abondance du produit est en raison de la concentration des élémens qui doivent le constituer : elle est même indispensable pour donner naissance à l'éther muriatique. L'éther acétique se forme aussi dans les mélanges d'acide acétique et d'alcohol abandonnés un certain temps. Sa théorie et sa composition sont surtout analogues à l'éther muriatique dont il diffère sous quelques rapports; il exige, comme ce dernier, concentration ou chaleur. Il n'en est pas ainsi pour l'éther nitrique; celui-ci se forme non-seulement à toutes les températures, mais encore quelles que soient les proportions ou les degrés de ses composans. Aussi le mélange connu sous le nom d'*esprit de nitre*

dulcifié (alcohol nitrique), répand-il sans cesse l'odeur particulière à cet éther, qui s'exhale très-long-temps de ce composé, dont les propriétés varient malgré l'exactitude de sa préparation, suivant le temps depuis lequel il est préparé. La rectification de l'esprit de nitre dulcifié, expressément recommandée par quelques médecins, et considérée comme avantageuse, ne sert qu'à l'éloigner davantage de son premier état, à compliquer sa composition, en y développant surtout une plus grande quantité d'acide acétique. Le procédé que l'auteur a proposé pour obtenir l'éther muriatique consiste: 1°. à recevoir dans vingt-cinq onces d'alcohol le plus rectifié, le gaz dégagé de quatre livres de sel marin purifié et desséché par trois livres d'acide sulfurique concentré. L'alcohol ainsi chargé d'acide muriatique gazeux, en dissout de seize à dix-huit onces; il marque 17 à 18 au pèse-acide; il est très-fumant, répand des vapeurs suffoquantes d'acide muriatique, etc. Étant introduit dans une cornue, 30 degrés de chaleur suffisent pour le faire bouillir et en dégager en abondance un gaz, qui, lavé par une dissolution de sel marin placée au centre de l'appareil, et reçu ensuite dans un ballon entouré de glace et de sel, s'y condense en éther muriatique pur, dans la proportion d'un cinquième environ de l'alcohol employé. Pour parvenir au but desiré, il faut opérer la saturation de l'alcohol par le gaz muriatique, et ensuite distiller. M. Boullay a pensé qu'il serait avantageux de réduire ces deux opérations à une seule, et dans cette vue il a repris le procédé qui consiste à soumettre le muriate de soude desséché à l'action d'un mélange d'acide sulfurique et d'alcohol. Ce moyen, d'après les connaissances acquises sur l'éther muriatique, pouvait offrir le triple avantage de la simplicité, de l'économie et de l'abondance du produit, en présentant l'un à l'autre les composans de l'éther muriatique dans un état de siccité très-favorable à leur combinaison. Mais il y avait à craindre l'influence de l'acide sulfurique sur le produit éthéré de cette opération. Il chercha donc à s'assurer s'il était réduit seulement à déplacer l'acide muriatique pour

s'unir à la soude, et si, malgré des proportions de sel marin et d'acide sulfurique, telles que la décomposition de sel ne pût être complète et qu'il restât en excès dans le résidu, le produit serait ou non mélangé d'éther sulfurique. A cet effet, il a placé au bain de sable une cornue tubulée, dont le bec était engagé dans un ballon, de la tubulure duquel un tube courbé se rendait sous une cloche pleine d'eau. L'appareil ainsi disposé, exactement luté et le ballon entouré d'un mélange refroidissant, on a introduit dans la cornue :

Muriate de soude desséché.		2 livres.
Alcohol à 40°.	ãã	1.
Acide sulfurique à 66°.		

La distillation ayant été poussée à siccité, il n'est passé sous la cloche que de l'air dilaté des vaisseaux. Le produit contenu dans le ballon se trouvait égal en poids à l'alcohol employé ; il fumait légèrement à l'air, paraissait peu volatil, quoique d'une odeur éthérée. Agité dans l'eau pure, en diverses proportions, il s'en est séparé une couche d'éther plus abondante, à mesure qu'on ajoutait de nouvelle eau. Deux parties de cette dernière contre une du produit ont paru nécessaires pour le lavage et la purification complète de cette espèce d'éther brut. Une plus grande quantité retenait plus d'éther, une moindre ne détruisait pas suffisamment l'action dissolvante de l'alcohol, et même l'acide muriatique, car l'éther muriatique a paru se dissoudre dans un excès de cet acide. L'éther, ainsi préparé et purifié par l'eau, avait l'odeur et le goût de l'éther muriatique, altéré par celui de l'éther sulfurique fétide. Sa volatilité et sa pesanteur spécifique étaient moindres que ne le comporte son état de pureté; il était moins sensible à l'action décomposante de l'ammoniaque ; il partageait la couleur de nitro-muriate d'or, sans s'en emparer complétement, et la belle couleur verte qui caractérise sa flamme avait moins d'intensité. L'éther muriatique, principal produit de cette opération, paraissait donc mélangé d'éther

sulfurique. La quantité de ce dernier parut à l'auteur cependant assez faible pour conserver encore l'espoir d'obtenir l'éther muriatique pur, en modifiant le même procédé, et surtout en diminuant beaucoup la chaleur appliquée pour la distillation. Afin d'obtenir l'éther muriatique pur ou pour constater l'imperfection du procédé, M. Boullay a traité de nouveau les mêmes quantités de sel marin, d'acide sulfurique et d'alcohol, employés d'abord avec les précautions suivantes: 1°. de laisser les matières en contact à froid pendant quarante-huit heures; 2°. d'entretenir le mélange au-dessous de 90°, température à laquelle l'éther sulfurique a coutume de se former; 3°. de ne retirer que 12 onces de produits au lieu de 16. Peu différente en apparence de la première, cette liqueur fut mêlée avec le double de son poids d'eau distillée; elle se réduisit à moitié de son volume, formant une couche d'éther plus agréable, plus volatil, brûlant avec une flamme verte plus intense, mais ne réunissant pas encore les véritables caractères de l'éther muriatique préparé sans intermède. Ces observations sont également applicables à l'éther acétique provenant de la décomposition des acétates; et il sera toujours permis de douter de la pureté d'un éther dans la préparation duquel on aura admis deux acides différens. L'éther muriatique est une des belles productions de la chimie; l'union intime de ses élémens permet de l'associer à une foule de substances. Son extrême volatilité et sa saveur délicieuse présagent les bons effets qu'il produira comme médicament, soit à l'état gazeux, soit dissous dans l'alcohol ou dans l'eau. Il peut offrir à la médecine un dédommagement précieux de l'éther nitrique auquel il est important de renoncer, et qui, sous l'apparence d'une liqueur bienfaisante, agréable même, devient quand on en fait usage, un acide irritant dont les propriétés diffèrent essentiellement. L'auteur, dans un mémoire sur les éthers, lu à l'Institut, avait dès 1807 traité cette matière avec une certaine étendue; mais le mémoire ci-dessus nous a paru plus complet quant à l'éther muriatique proprement dit. Les premières observations de M.

Boullay datent donc de 1807, quoique nous ne les rapportions qu'en 1809. *Bulletin de pharmacie, tome* 1, *page* 107.

ÉTHER NITREUX. — Chimie. — *Observations nouvelles.* — M. Deyeux. — An v. — La combinaison de l'acide nitrique avec l'alcohol donne un produit que les chimistes ont appelé éther nitreux. La couleur de ce fluide, sa saveur, s avolatilité, et surtout la manière dont il se comporte pendant sa décomposition, le font différer si essentiellement des autres éthers connus, que M. Deyeux a pensé qu'il méritait d'être examiné d'une manière particulière. Il a soumis en conséquence cet éther à plusieurs expériences dont les résultats sont: que l'éther nitreux ne doit la grande volatilité dont il jouit, volatilité qui est toujours supérieure à celle des autres éthers connus, qu'à la présence du gaz nitreux, qui tend continuellement à s'échapper; que ce gaz, en se séparant, entraîne toujours avec lui une certaine quantité d'éther nitreux; que la séparation de ce gaz est plus lente lorsqu'elle se fait spontanément que lorsqu'on emploie l'eau pour intermède. Il semble que dans ce cas l'eau n'agit qu'en isolant, pour ainsi dire, les molécules de l'éther entre lesquelles ce gaz était interposé, et lui donne, par ce moyen, une grande élasticité et une tendance à s'échapper. On reconnait aisément à quoi on doit attribuer la présence du gaz nitreux si l'on veut faire attention, d'une part, à la grande facilité qu'a l'acide nitrique à se décomposer, et de l'autre à la séparation qui se fait d'une partie de son oxigène qui, en se portant sur l'alcohol, le convertit en éther. L'azote de cet acide n'ayant plus alors qu'une quantité d'oxigène moindre que celle qui lui est nécessaire pour la laisser dans l'état d'acide nitrique, doit nécessairement le réduire à l'état de gaz nitreux, qui, lorsqu'il est en liberté, jouit des propriétés qui le caractérisent. Le gaz nitreux n'est donc pas une des parties essentielles de l'éther nitreux; et ce qui achève de le prouver, c'est que cet éther, lorsqu'il a laissé échapper ce gaz, n'est plus aussi volatil: c'est pour cela sans doute

qu'on peut alors le conserver comme les autres éthers, sans craindre que les vaisseaux qui le renferment soient brisés. L'acide nitreux qui, depuis quelques années, est mis en usage par plusieurs médecins, et a produit des effets salutaires, n'est pas sans inconvéniens; il ne doit donc être employé qu'avec de grandes précautions, et il serait prudent de lui préférer la liqueur anodine nitreuse distillée qui, à plus grande dose, à la vérité, jouit des mêmes propriétés que l'éther nitreux sans avoir ses inconvéniens. (*Ann. de chimie*, *tome* 22, *page* 144.) — *Perfectionnement.* — M. P.-F.-G. Boullay, *pharmacien à Paris.* — 1811. — Pour obtenir ce perfectionnement, M. Boullay a placé sur un bain de sable une grande cornue de verre de la capacité de quinze à vingt litres, surmontée de deux tubulures. Le col de cette cornue s'engage dans un grand ballon aussi tubulé, à la suite duquel on place plusieurs flacons de l'appareil de Wolf, remplis jusqu'à moitié par une solution concentrée de sel marin. L'appareil garni en platine se place sur l'une des tubulures de la cornue, l'autre tubulure reçoit celui garni en cuivre; les tubes mobiles servant de prolongement sont ajustés de manière à descendre à un pouce ou deux du fond de la cornue, et dirigés l'un et l'autre vers le centre. Le tout ainsi disposé et luté avec soin, on échauffe par degré le bain de sable environ à soixante degrés du thermomètre centigrade. On introduit ensuite dans l'appareil en platine cinquante grains d'acide nitrique pur à trente-six degrés, et dans celui en cuivre une égale quantité d'alcohol à quarante degrés. On ouvre en même temps ou alternativement les robinets inférieurs et la tubulure supérieure, de manière que les deux liquides arrivent et se rencontrent au fond de la cornue. On aperçoit aussitôt une vive effervescence; la presque totalité du mélange passe en vapeurs. Une partie se condense dans le ballon, tandis que le véritable éther se rend dans les flacons à la surface de la solution saline, où un mélange refroidissant le liquéfie et le retient. Aussitôt que le calme est rétabli dans l'intérieur des vaisseaux, on fait

un nouveau mélange semblable au premier et on en ajoute successivement de semblables jusqu'à ce que la capacité des récipiens ne suffise plus pour contenir les produits. Il faut au plus un quart d'heure d'intervalle entre chaque introduction. On peut aussi se servir d'un seul entonnoir, soit en cristal, soit en platine; on réunit alors l'alcohol et l'acide, mais seulement à l'instant de les introduire. *Bull. de Pharmacie*, t. 3, p. 147. *Voy.* L'ARTICLE SUIVANT.

ÉTHER NITRIQUE. — CHIMIE. — *Observ. nouv.* — M. THÉNARD, *de l'Inst.* —1807. — Les éthers sont, comme on sait, des liqueurs odorantes et combustibles qui s'obtiennent en traitant l'*alcohol* avec les acides. Le plus connu est l'éther sulfurique. Grâces aux recherches de MM. Fourcroy et Vauquelin, on connaît ajourd'hui la marche de sa formation et toutes les combinaisons qui se forment avec lui. La théorie de l'*éther nitrique* était moins parfaite. Ce qu'on prenait pour tel dans les pharmacies n'était pas même un véritable éther. L'acide nitrique est formé d'azote et d'oxigène; l'alcohol, de carbone, d'hydrogène et d'oxigène. Il n'y a donc dans les deux liqueurs que quatre substances élémentaires, et il se forme dans leur rapprochement dix combinaisons susceptibles d'être séparées, savoir : beaucoup d'eau, beaucoup de gaz oxide d'azote, beaucoup d'éther, peu de gaz oxidule d'azote, de gaz nitreux, de gaz acide carbonique, d'acide acétique, et d'une matière qui se charbonne facilement. Une portion de ces substances reste dans le premier vaisseau où s'est fait le mélange; une autre passe dans le récipient par la distillation et y prend la forme liquide; une troisième reste gazeuse. C'est dans cette dernière portion qu'est presque tout l'éther; et il faut, pour l'obtenir séparément, faire passer le gaz au travers d'une suite de flacons soumis à un grand froid. L'éther se sépare sous la forme d'un liquide jaunâtre, dont il faut encore enlever, par le moyen de la chaux, beaucoup d'acides nitreux et acéteux qu'il retient; il en reforme même quand il en a été dépouillé, et cela par la

réaction de ses propres principes, sans exiger le contact de l'air. M. Thénard conclut de ses expériences que, dans ces opérations, l'oxigène de l'acide se combine avec beaucoup de l'hydrogène de l'alcohol et peu de son carbone: d'où il résulte beaucoup d'eau, beaucoup de gaz oxide d'azote, peu d'acide et de gaz nitreux, et peu d'azote libre; que l'éther se forme de la réunion des deux principes de l'acide nitrique avec l'alcohol déshydrogéné et légèrement décarbonisé, et que les résidus de carbone, d'hydrogène et d'oxigène, fournissent l'acide acéteux et la matière charbonneuse. (*Annales de chimie* 1807, *tome* 61, *page* 282. *Moniteur*, *même année*, *page* 65.) — M. Bouillon-Lagrange. — 1819. — Après avoir fait un mélange à parties égales d'acide nitrique à trente-six degrés et d'alcohol à quarante degrés, on l'introduisit dans un matras. D'une autre part, on mit de la tournure de cuivre dans un flacon auquel on ajouta un tube en S, pour y verser de l'acide nitrique, et un autre tube pour porter le gaz nitreux dans le mélange d'acide et d'alcohol: à la suite de ce flacon on avait adapté l'appareil de Wolf, dont les flacons étaient à moitié remplis de solution de muriate de soude et placés dans un mélange réfrigérant. Les jointures étant lutées, on versa peu à peu l'acide nitrique sur la tournure de cuivre; le gaz qui se dégagea fut aussitôt absorbé en partie par l'alcohol; car il en passa dans les cloches qui étaient à l'extrémité de l'appareil: cependant le mélange s'échauffait peu à peu, et ce ne fut qu'au bout d'une heure et demie que l'ébullition commença à se déclarer. Alors on mit le mélange réfrigérant autour des flacons. L'ébullition dura près d'une demi-heure; pendant tout ce temps il ne se dégagea à l'extrémité de l'appareil qu'un gaz très-éthéré. Dans le premier flacon il n'y avait presque point d'éther; l'eau était verdâtre et avait une odeur très-forte. Dans le second flacon était tout l'éther nitrique, parfaitement analogue à celui décrit par les auteurs, très-volatil et non acide. Huit onces d'alcohol et d'acide ont donné environ trois onces d'éther. *Ann. de ch. et de ph.*, 1819, *t.* 12, *p.* 109.

ÉTHER PHOSPHORIQUE. (Sa formation à l'aide d'un appareil particulier.) — Chimie. — *Observations nouvelles.* — M. P.-F.-G. Boullay, *pharmacien à Paris.* — 1807. — Convaincu par différens essais que le défaut d'action de l'acide phosphorique très-concentré, ou même vitreux, sur l'alcohol, tenait surtout à la difficulté d'unir ces deux substances, de multiplier et de prolonger le contact de leurs molécules réciproques; M. Boullay a repris ce travail, et un résultat plus satisfaisant a été le fruit de ses expériences. A une cornue tubulée placée sur un bain de sable, il a ajouté un ballon aussi tubulé, lequel communiquait par un tube de sûreté avec un flacon rempli d'eau de chaux. De ce flacon partait un second tube qui se rendait sous la cloche hydropneumatique : il introduisit dans la cornue 500 grammes d'acide phosphorique pur, résultant de la combustion du phosphore par l'acide nitrique vitrifié, redissous et réduit par l'évaporation en consistance de miel. Il plaça sur la tubulure de la cornue un instrument en cristal, que l'on pourrait appeler réservoir, de forme oblongue, ouvert à ses deux extrémités, dont chacune peut être exactement fermée par le moyen d'un robinet. De l'extrémité inférieure partait un tube qui descendait au fond de la cornue, et plongeait dans l'acide phosphorique. L'extrémité supérieure, surmontée d'un entonnoir dont la communication avec le réservoir pouvait être interrompue, portait aussi une petite ouverture bouchée à l'émeri, destinée à laisser sortir l'air, lorsqu'on le déplace par un liquide. L'appareil ainsi disposé, luté avec soin, et le premier récipient refroidi par un mélange de glace et de sel marin, on a mis du feu sous la cornue en l'augmentant graduellement, de manière à échauffer l'acide jusqu'à 95°. de Réaumur. Alors M. Boullay a introduit dans le réservoir 500 grammes d'alcohol à 40 deg., et par le moyen du robinet inférieur il les a amenés, goutte à goutte, au travers de l'acide phosphorique chaud et liquide. Le mélange s'est opéré avec violence et bouillonnement; il s'est coloré en noir, et des stries abondantes ont sur-le-champ tapissé la voûte et le col de la cor-

nue. Le feu a été entretenu, et la distillation continuée à siccité. Il a passé dans le ballon, 1°. 120 grammes d'alcohol faiblement éthéré; 2°. 260 grammes d'une liqueur blanche, légère, d'une odeur vive et beaucoup plus éthérée que la première; 3°. 60 grammes d'eau saturée d'éther et surnagée par 4 gr. environ d'un liquide de couleur citrine, d'une odeur empyreumatique: il est très-analogue à celui qui vient après l'éther sulfurique, et qu'on désigne communément sous le nom d'huile douce de vin; 4°. un autre liquide d'une odeur fétide et insupportable, rougissant la teinture de tournesol, s'unissant avec effervescence au carbonate de potasse. Cette combinaison évaporée à siccité était un sel déliquescent, feuilletée, parfaitement semblable à l'acétate de potasse. L'eau de chaux s'était troublée, mais seulement vers la distillation. Outre l'air des vaisseaux on avait recueilli un gaz d'une odeur suave et pénétrante, brûlant en une belle flamme blanche, en déposant sur les parois de la cloche un enduit charbonneux fort abondant. C'était un peu d'éther échappé à la condensation, passé en même temps que le produit liquide le plus éthéré, et peu avant les vapeurs blanches qui annoncent la présence de l'huile. Il restait dans la cornue une matière vitreuse noirâtre, composée d'acide phosphorique, d'un peu de charbon et de silice provenant de l'altération de la cornue par l'acide phosphorique. Les deux premiers produits réunis, du poids de 380 grammes, rectifiés sur du muriate de chaux desséché, à une chaleur d'environ cinquante degrés, ont fourni 60 grammes environ d'une liqueur absolument semblable, pour l'odeur et la saveur, à l'éther sulfurique le plus pur; elle marquait comme lui 60°, à l'aréomètre de Baumé, le thermomètre étant à 10. Elle se dissolvait dans huit à dix parties d'eau froide, s'évaporait rapidement à l'air, entrait en ébullition à 30 degrés de température, dissolvait les résines, le phosphore, et brûlait avec une flamme blanchâtre, en laissant un résidu charbonneux, et sans qu'aucune trace d'acide ait été mise à nu par sa combustion sur l'eau. Les autres produits de la rectification

étaient de l'alcohol légèrement éthéré. Cet alcohol exposé de nouveau, et de la manière indiquée, à travers l'acide phosphorique qui avait servi aux expériences, a donné lieu à la formation d'une nouvelle quantité d'éther en tout semblable au premier. Il résulte donc des faits qui précèdent et de l'examen des produits : 1°. que l'acide phosphorique peut transformer l'alcohol en un éther parfait, au moyen de l'appareil et des précautions indiquées par l'auteur; 2°. que l'éther résultant de l'action de l'acide phosphorique sur l'alcohol est celui, parmi les différens éthers connus, qui a le plus d'analogie avec l'éther sulfurique, sous le rapport de ses propriétés et des phénomènes observés dans sa préparation. (*Recueil des savans étrangers, tome* 2, *page* 127. *Annales de chimie, tome* 62, *page* 192.) — M. J.-L. Lassaigne. — 1820. — L'auteur ayant entrepris diverses expériences sur la décomposition de l'alcohol et de l'acide phosphorique pendant la formation de l'éther, a remarqué : 1°. que l'action de l'acide phosphorique sur l'alcohol est la même que celle de l'acide sulfurique; 2°. qu'il se forme un acide qu'on pourrait appeler *phosphorineux* par son analogie avec l'acide sulforineux ; 3°. que cet acide formant des sels très-solubles avec la chaux et la baryte, il peut être considéré comme de l'acide hypo-phosphoreux combiné à une matière végétale; 4°. qu'il est très-probable que l'acide arsenique qui forme de l'éther comme ces deux derniers, doit, en réagissant sur l'alcohol, donner naissance à un acide particulier formé par le deutoxide d'arsenic et les élémens de l'alcohol. *Annales de chimie et de physique, tome* 13, *page* 294.

ÉTHER SULFURIQUE. (Sa formation.) — Chimie. — *Observations nouvelles.* — MM. Fourcroy et Vauquelin. — An v. — L'un des phénomènes les plus compliqués de la chimie est la formation de l'éther ou de cette substance éminemment volatile qui résulte de l'action de l'acide sulfurique concentré sur l'alcohol. Ces chimistes s'en sont

occupés, et leur théorie est encore celle qui paraît la plus vraisemblable; il résulte de leurs expériences, 1°. que la formation de l'éther n'est pas due, comme on l'a pensé, à l'action immédiate des principes de l'acide sulfurique sur ceux de l'alcohol, mais à une véritable réaction des élémens de l'alcohol les uns sur les autres, et particulièrement de l'oxigène et de l'hydrogène, occasionée seulement par l'acide sulfurique; 2°. que l'on pourrait, à la rigueur, changer une quantité quelconque d'alcohol en éther, sans le secours de la chaleur, en augmentant assez la proportion d'acide sulfurique; 3°. que l'opération est partagée en deux temps principaux, dans l'un desquels il ne se forme que de l'éther et de l'eau; dans l'autre, de l'huile douce de vin, de l'eau et de l'acide acéteux; 4°. que, tant qu'il se forme de l'éther, l'acide sulfurique n'est pas décomposé, et qu'il ne se forme pas d'huile douce de vin; mais que, dès que celle-ci paraît, il ne se forme plus ou au moins il se forme très-peu d'éther, et qu'en même temps l'acide sulfurique est décomposé; 5°. qu'on peut éviter la formation de l'huile douce de vin, en entretenant la température du mélange entre 75 et 78 degrés; ce qu'on obtient facilement en laissant tomber de temps en temps dans la cornue quelques gouttes d'eau froide; 6°. que l'alcohol diffère de l'éther en ce qu'il contient plus de carbone, moins d'hydrogène et d'oxigène; et que l'huile douce de vin est à l'éther à peu près ce que l'alcohol est à ce dernier. (*Ann. de chimie*, *t.* 23, *p.* 203. *Soc. philom.*, *an* V, *p.* 115.) — M. Proust. — An VIII. — On étend le résidu de l'éther sulfurique avec deux parties d'eau; quand il est froid, on le verse doucement sur une toile claire, tendue et couverte d'une feuille de papier. La liqueur passe très-bien, et se clarifie en laissant sa crème charbonneuse sur le filtre. On en charge ensuite une rétorte de 12 à 15 livres qu'on place au feu nu, sur des fils de fer courbés, avec un petit morceau de fer-blanc placé au centre et couvert de quelques lignes de sable. La liqueur prend l'ébullition sans se tuméfier, et se laisse concentrer jusqu'à 184°. de gravité comparée à celle de

l'eau. Sur la fin, quand l'ébullition baisse, on couvre la rétorte de son réverbère. On reprend ensuite cette huile de vitriol noire pour la distiller de la même manière avec un gros et demi au plus de nitre par livre. La concentration s'opère; elle blanchit à vue d'œil, et l'on arrête quand on voit qu'elle cesse de fournir des produits aqueux. L'acide qu'on recueille par ce procédé sort communément très-blanc, et parfois un peu ambré. En soutenant le feu avec ménagement, on en porte la concentration à 186 et 187°, terme infiniment supérieur à celui des bonnes huiles de vitriol du commerce. Si l'on examine le résidu filtré par les réactifs, on voit que les alcalis en éclaircissent la couleur sans rien en précipiter de terreux ou de métallique; les prussiates agissent de même. Il décompose abondamment l'eau hydro-sulfurée par l'acide sulfureux qui s'y trouve. La distillation en sépare un peu d'alcohol laiteux, de l'acide sulfureux, et de l'eau. Sa couleur est celle du café; mais quand l'œil se place entre elle et la lumière, elle joue les reflets de l'infusion de bois néphrétique. L'acide marin oxigéné, dissous dans l'eau, détruit toute cette couleur; ce qui prouve d'abord que cette matière colorante a des rapports avec les sucs extractifs des végétaux, et ensuite qu'elle n'est pas une simple dissolution du charbon dans l'acide; car la dissolution du charbon dans l'acide sulfurique ne se décolore pas aussi facilement. Dans le résidu concentré de 120 à 184 de gravité, cette substance s'y trouve sans altération, car il suffit de l'étendre avec huit ou dix fois son volume d'eau pour quelle s'en sépare en flocons bruns. Enfin, cet acide concentré, versé dans suffisante quantité de liqueur oxigénée, s'y décolore aussi complétement. Lorsqu'on poursuit la distillation du résidu de l'éther, l'acide sulfurique, à mesure qu'il se concentre, détruit successivement ses composés pour se désoxider à son *minimum* et donner en abondance du gaz sulfureux; le reste n'est plus que de l'acide concentré et du charbon pur sans soufre, parce que cet acide distillé avec du charbon n'en donne jamais. Lorsqu'on chauffe trois parties d'acide avec une

d'alcohol, on obtient les gaz oléagineux et sulfureux, puis du charbon presque pur, parce que l'abondance d'acide concentré s'oppose à ce que l'hydrogène et les autres principes puissent se réunir pour la formation du composé extractif; et enfin ce qui marque l'analogie de cet extrait avec celui des plantes, c'est qu'il se couvre de moisissure en été tout aussi rapidement qu'une décoction végétale quelconque. (*Recueil des savans étrangers*, *t.* 1er., *p.* 197.) — MM. Henri et Vallée, *professeurs à l'École de pharmacie de Paris.* — An xiii. — Pour obtenir d'une quantité donnée d'alcohol le plus d'éther possible, les auteurs ont beaucoup varié les proportions d'alcohol à 36° et d'acide sulfurique à 66°, et ils ont reconnu que la plus avantageuse était celle indiquée par tous les chimistes, poids égal d'alcohol et d'acide sulfurique. Les vapeurs blanches qui paraissent dans les récipiens pendant la distillation de l'éther, et qui indiquent qu'on doit cesser l'opération, ne sont pas formées, comme on l'a cru jusqu'à présent (an xiii), par de l'acide sulfureux, mais bien par de l'huile et de l'eau en expansion qui accompagnent toujours cet acide, de sorte que le produit, quelque soin qu'on apporte à sa distillation, ne contient pas seulement de l'acide sulfufureux, mais encore de l'huile qui le colore plus ou moins suivant la proportion dans laquelle elle s'y trouve. Si après avoir retiré le premier produit on continue la distillation, les vapeurs blanches augmentent, il passe beaucoup d'eau dans les récipiens, cette eau se trouve surnagée par un liquide d'une couleur citrine et d'une odeur vive et suffocante; c'est ce que l'on connaît sous le nom d'huile éthérée. Cette huile n'est que de l'éther plus ou moins chargé d'acide sulfureux, et d'huile bitumineuse qui a beaucoup d'analogie avec les pétroles. Les auteurs se sont assurés de sa composition par une analyse facile et exacte; l'ayant distillée après y avoir mêlé une solution alcoholique de potasse, ils ont obtenu plus des cinq sixièmes d'éther très-pur, marquant 55° à l'aréomètre; il restait dans la cornue un sulfite de potasse et une huile saponifiée par l'alcali

caustique qui était en excès. Après avoir saturé l'alcali par l'acide sulfurique étendu d'eau, nos chimistes ont vu bientôt surnager une huile d'une couleur dorée, onctueuse au toucher ; d'une saveur qui paraît d'abord douce et qui finit par être âcre et très-persistante ; d'une odeur bitumineuse et comme succinée, peu volatile dans cet état, immiscible à l'eau, soluble dans l'alcohol et dans l'éther, inflammable par l'acide nitreux concentré, susceptible de se combiner de nouveau avec les alcalis caustiques et de reformer un savon. La présence de cette huile leur étant bien démontrée dans l'éther, dont la distillation a été la plus soignée, les auteurs pensent que plusieurs moyens indiqués pour le rectifier sont insuffisans. En employant l'oxide de manganèse, comme l'indique M. Dizé, on ne s'empare que de l'acide sulfureux qui passe à l'état d'acide sulfurique et se combine à l'oxide ; avec la chaux, la magnésie et les carbonates terreux, on manque encore le but qu'on se propose ; ces substances ne se combinent même qu'assez difficilement avec l'acide sulfureux, à cause de leur insolubilité dans l'éther, et ne sont nullement capables de saponifier l'huile qui, quoique moins volatile que l'éther, se trouve toujours un peu volatilisée quand elle n'est point retenue par une substance qui a de l'affinité pour elle. La potasse et la soude méritaient la préférence pour rectifier l'éther ; et pour éviter qu'ils ne soient carbonatés, il faut se servir d'une solution de ces alcalis dans l'alcohol ; par ce moyen, on évite le dégagement du gaz acide carbonique, qui entraîne toujours avec lui beaucoup d'éther ; on neutralise l'acide sulfureux en même temps qu'on donne plus de fixité à l'huile en la saponifiant, et d'une seule rectification on obtient un éther très-suave et exempt de tout arrière-goût qui n'est dû qu'à l'huile qu'il retient. (*Annales de chimie*, *an* XIII, *tome* 55, *page* 70.) — M. DE SAUSSURE. — 1807. — En faisant passer l'éther sulfurique et l'alcohol par un tube de porcelaine incandescent, M. de Saussure a obtenu de l'eau et un gaz dont l'analyse ne présentait aucune difficulté. Cette expérience l'a conduit à reconnaître que l'éther

et l'alcohol sont formés chacun d'une portion de carbone et d'hydrogène identique, et dans le même rapport où ils sont dans le gaz oléfiant, mais combinés avec des proportions différentes d'eau réduite à ses élémens. Dans l'éther, les élémens de l'eau forment le cinquième du total, tandis que dans l'alcohol ils en forment le tiers; en sorte que l'action de l'acide sulfurique sur l'alcohol, pour produire l'éther, ne consisterait qu'à enlever une portion de son eau, et que ce même acide, en plus grande quantité, produirait du gaz oléfiant, en enlevant la totalité de cette même eau. Les résultats analytiques de M. de Saussure se rapportent avec ceux obtenus par feu M. de Rumfort sur la quantité de chaleur produite par la combustion de l'alcohol et de l'éther. (*Ann. de chimie*, 1807, *tome* 62, *p.* 225, — M. Planche. — 1811. — L'éther sulfurique le plus pur devient acide après un certain temps, quand le vaisseau qui le contient n'est pas entièrement plein, et quand il est souvent débouché et exposé au contact de l'air et de la lumière dans une température un peu élevée. De là, la nécessité pour les pharmaciens de conserver à la cave, dans des flacons remplis autant qu'il est possible, leur provision d'éther, et de n'en avoir qu'une petite quantité pour le service journalier de leur officine. L'éther une fois arrivé à cet état *acidule*, dû à la production spontanée du vinaigre, a perdu une partie de sa volatilité et de son odeur suave. Son affinité pour l'eau n'est plus la même, et ce qui prouve qu'il a subi une altération dans ses principes, c'est que son action sur les huiles fixes est alors limitée, tandis qu'il s'y unissait auparavant dans toutes proportions. M. Planche considère l'éther sulfurique, tel qu'on l'obtient à la température où nous vivons, comme un composé d'éther très-volatil, dont la plus grande partie ne peut être liquéfiée qu'à une température assez basse, et d'un autre éther moins volatil que le premier, qui lui sert en quelque sorte d'excipient. *Annales de chimie et de physique*, 1816, *tome* 2, *page* 213.

ÉTHER SULFURIQUE (Appareils propres à l'obte-

nir.) — INSTRUMENS DE CHIMIE. — *Inventions*. — M. BOULLAY, *pharmacien à Paris*. — 1807. — Ce chimiste possède trois appareils de matières différentes, dont nous allons donner successivement la description. Le premier se compose du petit entonnoir en cristal, dont la queue se lie avec un vase en forme de poire, terminé lui-même par un tube. Ainsi la tige de l'entonnoir se trouve former le col du vase. Ce col est percé d'une tubulure transversale, qui reçoit un robinet de cristal au moyen duquel on établit, ou on intercepte à volonté la communication entre l'entonnoir et le vase. Au sommet du tube qui termine est également adapté un robinet semblable à celui qui traverse le col. Lorsqu'on veut que l'extrémité inférieure de l'appareil arrive au fond d'une cornue ou descende à travers un liquide, on y ajuste un tube plus ou moins long, suivant la profondeur à laquelle on a l'intention d'atteindre. Pour faire écouler, par le tube inférieur, le fluide contenu dans le réservoir, on ouvre l'orifice supérieur, et la pression de l'atmosphère produit l'écoulement, que l'on règle à volonté, en ouvrant plus ou moins le robinet inférieur. Le second appareil ne diffère du premier qu'en ce que les robinets sont en platine et garnis d'écrous de même matière. Le troisième appareil a son entonnoir en cuivre, de même que les robinets et toutes les autres garnitures. Le corps est formé d'une allonge ordinaire, aux extrémités de laquelle les garnitures sont appliquées. M. Boullay pense qu'un seul de ces appareils peut suffire; et celui en cristal, pouvant sans être altéré recevoir les liquides de toute espèce, serait préférable, si indépendamment de ce qu'il est très-fragile et beaucoup plus pesant que celui garni en cuivre, le jeu des robinets de verre, dont le frottement est toujours un peu rude, n'ébranlait plus ou moins les appareils; et si ces mêmes robinets, quelque peu coniques qu'on les suppose, ne tendaient à sortir lorsqu'on les fait mouvoir; ce qui occasione un suintement préjudiciable. Le platine fait éviter tous ces inconvéniens, et le second appareil d'une manœuvre facile,

inaltérable par presque tous les agens chimiques, n'a que le défaut de coûter beaucoup plus cher. Toutes les fois qu'il n'a pas à faire passer des liqueurs capables de le corroder, M. Boullay donne la préférence à l'appareil garni en cuivre, comme étant le plus commode, c'est aussi celui dont il se sert le plus souvent avec avantage. Il a été exécuté très-exactement par M. Fortin. (*Annales de chimie*, *tome* 79, *page* 285.) — M. GUILLIERMONT, *de Lyon*. — 1811. — A une cornue tubulée, placée au bain de sable dans une marmite de fer, l'auteur adapte une allonge recourbée, dont l'extrémité va plonger jusqu'au fond d'un flacon à trois tubulures; ce premier flacon communique par des tubes recourbés avec deux autres flacons, tous munis de tubes de sûreté; les deux premiers contiennent le quart de leur capacité d'une solution de sous-carbonate de potasse, et le troisième le quart de sa capacité d'une solution saturée de muriate de soude. Ce dernier flacon communique par le moyen d'un tube de verre avec deux allonges réunies à la suite l'une de l'autre, et chacune traverse une cuve pleine d'eau, le bout de la dernière allonge se recourbe dans l'ouverture d'un ballon qui sert de récipient, celui-ci à l'aide d'un tube laisse échapper l'air de l'appareil dans un flacon plein d'eau; un siphon de verre est placé dans le ballon, il sert de tube de sûreté en même temps qu'il permet de vider le récipient autant de fois qu'on le juge à propos. L'appareil aiusi disposé et les luts étant secs, l'auteur introduit l'acide sulfurique dans la cornue : dans le même moment il allume le feu dans le fourneau; et, se servant de l'idée de M. *Boullay*, il remplace son entonnoir par un tube de verre, dont une extrémité plonge presque au fond de la cornue, tandis que l'autre s'engage dans la tubulure inférieure d'un flacon dans lequel M. Guilliermont verse l'alcohol, d'où il coule dans l'acide sulfurique : le mélange s'opère facilement. La chaleur qu'il occasione est soutenue par le feu allumé sous le bain de sable; l'alcohol étant tout introduit dans la cornue, l'auteur retire son espèce d'en-

tonnoir, il ferme la tubulure, et il continue l'opération par un feu vif et tel que souvent le col de la marmite est rouge de feu. D'abord l'air atmosphérique est chassé des vaisseaux, les vapeurs éthérées suivent de près et traversent à l'état de fluide élastique la solution du premier flacon. Ce premier flacon ne tarde pas à s'échauffer, et l'éther condensé à sa surface passe dans le second, et de celui-ci dans le troisième, qui le transmet dans les allonges où il se condense pour couler dans le récipient. Le tube qui descend dans la cornue doit être fixé dans le centre de sa panse, de manière à être également éloigné des parois et à être élevé de deux pouces au-dessus du fond ; sans cette précaution, il est à craindre que l'alcohol, qui descend rapidement, n'arrive jusqu'au fond de la cornue et la fasse casser, surtout si l'on se sert d'un tube un peu large ; alors il est nécessaire que ce tube soit recourbé de manière que l'extrémité qui descend dans l'acide en regarde la surface, ou bien bouché à sa partie inférieure ; il doit avoir de petites ouvertures latérales qui donnent passage à l'alcohol. Il est facile de calculer les avantages de cet appareil. L'eau que les vapeurs éthérées entraînent avec elles, se condense dans le premier flacon, dont le liquide augmente de volume depuis le commencement de l'opération jusqu'à la fin. Il en passe même dans le second. L'acide sulfurique et sulfureux, l'acide acétique, qui peuvent être volatilisés, sont facilement retenus par la solution alcaline qu'ils traversent ; l'huile douce de vin, moins volatile que l'éther, reste à la surface du deuxième flacon. Le troisième, contenant une solution de muriate de soude, sert à refroidir les vapeurs éthérées qui arrivent avec si peu de calorique dans les allonges, que l'éther de trente livres de mélange est refroidi sans que l'eau réfrigérante soit sensiblement échauffée : la chaleur de ce flacon se soutient pendant l'opération, depuis 24 jusqu'à 27 degrés du thermomètre. Les vapeurs éthérées ayant à traverser le liquide des trois flacons, on n'a pas à craindre leur arrivée trop prompte dans le réci-

pient, et par conséquent on peut mener l'opération par un feu vif, d'où il résulte une grande célérité dans la distillation ; les trente livres de mélange peuvent être distillées dans quatre heures. L'acide sulfurique qui reste dans la cornue doit se trouver plus concentré, puisque le degré de chaleur a été plus considérable, et peut plus avantageusement servir à une seconde éthérification ; dans ce cas, on doit suspendre le feu avant l'arrivée des vapeurs blanches : sans cette précaution, la chaleur du bain de sable suffit pour mener l'opération trop loin. Dès que l'acide a assez perdu de sa chaleur pour n'être plus en ébullition, on délute la tubulure de la cornue, on introduit une nouvelle quantité d'alcohol avec les précautions indiquées, et on continue la distillation. L'éther obtenu et examiné à différentes époques a constamment marqué soixante degrés à l'aréomètre de *Beaumé*, et par conséquent il est exempt d'eau et d'alcohol ; il n'a aucune odeur d'huile douce de vin. Si à la fin de l'opération on désire obtenir ce produit, alors il ne passe plus rien dans le récipient, mais le gaz oléfiant et l'acide carbonique se dégagent en grande abondance, traversent tous les flacons ; tandis que l'huile de vin reste à la surface du second. Cet appareil a encore le précieux avantage de pouvoir resservir un aussi grand nombre de fois qu'on le désire sans être démonté. Au moyen d'un siphon, on enlève le résidu de la cornue, on enlève de la même manière ce que contient le premier flacon et on le rejette; la solution alcaline du second, ainsi que l'éther resté à la surface du troisième, sont transportés dans le premier, la solution de muriate de soude n'a pas besoin d'être renouvelée. La cornue étant chargée d'un nouveau mélange, l'opération peut être recommencée. (*Bulletin de pharmacie*, 1811, *page* 406.) — *Perfectionnement.* — M. Destouches. — L'auteur propose de faire un changement avantageux dans l'appareil ingénieux de son ami, M. Guilliermont. C'est d'employer, au lieu du tube en S, l'entonnoir que M. Boullay a inventé pour la préparation des éthers. Cet entonnoir est déjà adopté par beaucoup

de pharmaciens, qui en sentent de plus en plus l'utilité. L'appareil de M. Boullay offre encore l'avantage de faire rapidement le mélange de l'acide et de l'alcohol, en faisant arriver très-promptement l'alcohol à travers l'acide sulfurique ; le mouvement qui a lieu détermine un mélange intime, et la chaleur produite permet de mettre l'opération en train sur-le-champ. Il en résulte encore que le mélange arrivant plus vite à la température à laquelle l'éther se forme, il passe beaucoup moins de l'alcohol qui le précède ordinairement. M. Destouches ignore quelle a pu être la raison qui a déterminé M. Guilliermont à mettre une dissolution de muriate de soude dans le troisième flacon Il est impossible, dit-il, que ce soit pour absorber ce qu'il pourrait arriver d'acide sulfurique ou sulfureux, qui doit se saturer tout-à-fait pendant son double passage dans la solution de sous-carbonate alcalin. On ne peut supposer non plus, quoiqu'il le dise pourtant, qu'il ait voulu faire servir cette dissolution à faciliter la condensation de l'éther par ce moyen, parce que l'on sait bien que le muriate de soude n'abaisse la température qu'au moment de sa dissolution dans l'eau. On ne peut croire non plus que ce soit pour déflegmer le produit, puisque le muriate de soude dissous n'a plus d'affinité pour une nouvelle quantité d'eau. M. Destouches suppose donc que cette dissolution est inutile ; mais il pense qu'il serait possible de modifier la forme de ce troisième flacon, et de le rendre très-utile à la rectification de l'éther. On pourrait faire exécuter un flacon à trois tubulures, qui serait partagé dans son milieu par un diaphragme percé de petits trous comme une écumoire, et dont un plus grand permettrait le passage d'un tube. On chargerait le dessus de la cloison de muriate de chaux sec ; l'éther en vapeur viendrait se rendre au-dessous de la séparation, traverserait le sel et lui abandonnerait son humidité ; le muriate de chaux liquide serait retiré par la tubulure pratiquée au bas du flacon. Quoique le verre soit préférable, on voit qu'il serait possible d'exécuter cette nouvelle pièce de l'appareil en toute autre matière, l'éther

rectifié n'attaquant ni les métaux, ni les poteries. M. Destouches a cru devoir remplacer le ballon par un flacon à quatre tubulures, dont une par le bas qui sert bien plus commodément que le siphon à fractionner les produits à mesure qu'on le désire. Il a donné la préférence au tube en S, qu'il a adapté à défaut de l'entonnoir de M. Boullay, qu'il met en première ligne. Comme il doit rester, ainsi que le dit M. Guilliermont, des quantités plus ou moins considérables d'éther à la surface des liquides de chaque flacon, M. Destouches y a ajouté des tubulures à robinet par le bas pour les raisons déduites plus haut, et dans l'intention de ne pas toucher aux luts, ce qui est essentiel. *Mêmes bulletin*, *année et tome*; *page* 410, *pl.* 2.

ÉTHERS EN GÉNERAL. — Chimie. — *Observations nouvelles*. — M. Boullay. — 1815. — L'accueil que la première classe de l'Institut fit, en 1807, au Mémoire de M. Boullay sur les éthers, a dû l'engager à poursuivre ses recherches sur une matière devenue fort intéressante, et par la diversité des opinions émises sur la théorie de l'éthérification en général, et par l'importance en médecine des divers produits de cette opération. La division des éthers en deux classes, telle que l'auteur l'avait proposée, et à laquelle il avait été conduit par ses propres expériences, l'a dirigé dans la distribution des matières dont se compose son nouveau travail. Dans la première classe se rangent les éthers d'une identité absolue, résultant de l'action d'un acide fixe (cette expression d'*acide fixe* ne doit être prise que dans un sens relatif) sur l'alcohol, et qui n'admettent aucune portion de ce même acide dans leur composition; tels sont les éthers sulfurique, phosphorique et arsenique : à la seconde classe se rapportent les éthers formés par les acides volatils qui y entrent comme partie constituante et indispensable; ce sont les éthers nitrique, muriatique, acétique, fluorique, etc., qui ayant chacun des caractères particuliers, forment autant d'espèces différentes. Dans sa nouvelle Dissertation

l'auteur traite spécialement des éthers de la première classe, il en fait l'historique, il décrit les divers procédés pour les obtenir, il rend compte de ses tentatives pour en améliorer la préparation (*Voyez* les articles précédens); enfin il essaie de prouver à l'appui de plusieurs expériences que la belle théorie de l'éthérification de MM. Fourcroy et Vauquelin, qui lui a servi de point de départ, est susceptible d'être modifiée. Les développemens que commandait la nature même du sujet donnent à cette Dissertation une étendue assez considérable; aussi ne rapportera-t-on ici que les conclusions de l'auteur, qui prouvent que les éthers de la première classe ne se forment jamais à froid; que la précipitation du carbone ou même la coloration du mélange, ne sont pas des conditions indispensables de l'éthérification; que la formation de l'huile douce est entièrement étrangère à l'éthérification proprement dite, et qu'il suffit de varier les proportions d'acide et d'acohol, pour obtenir constamment et isolément l'un ou l'autre de ces deux produits; que ce n'est pas seulement à l'élévation de température, mais à la différence survenue dans les proportions, par l'effet de la distillation, qu'on doit attribuer les produits qui succèdent à l'éther au moment où l'alcohol se trouve entièrement décomposé; que l'éthérification s'opère sans que l'alcohol subisse d'autre changement que la perte d'une portion de son hydrogène et de son oxigène, qui servent à former l'eau; qu'en admettant cette explication également applicable aux trois acides qui produisent le même genre d'altération de l'alcohol, l'éther serait de l'alcohol moins de l'hydrogène et de l'oxigène. *Journal de pharmacie*, 1815, *tome* 1, *page* 97. Voyez, Liquides (leur congélation).

ÉTHERS SIMPLES OU COMPOSÉS (Nouvel appareil propre à respirer les). — *Perfectionnement.* — M. J. Boudet, *pharmacien à Paris.* — 1811. — Cet appareil consiste en un flacon de cristal d'un quart de litre ou environ de capacité, garni de deux tubulures. L'une

de ces tubulures se prolonge en bec et se trouve bouchée à son extrémité par un bouchon usé à l'émeri; l'autre tubulure est traversée par un tube de cristal de dix à douze millimètres de diamètre, également usé à l'émeri à l'endroit où il est en contact avec la surface intérieure de cette seconde tubulure, qu'il bouche exactement. On ôte ce tube pour introduire l'éther dans la capacité du flacon; son extrémité inférieure descend à peu de distance du fond du flacon, et celle opposée doit être bouchée hermétiquement par un bouchon semblable au premier, pour empêcher l'éther de remonter à la moindre impression de chaleur. C'est aussi pour éviter cet inconvénient que le diamètre du même tube ne doit pas être moindre des dimensions indiquées. Au moment de faire usage de cet appareil, il faut, après y avoir versé l'éther qui ne doit occuper que le tiers à peu près de sa capacité, ôter les deux bouchons, introduire dans la bouche le bec de la première tubulure, et alors un léger effort d'aspiration suffira pour obtenir la quantité d'air éthéré dont on aura besoin. On pourra à volonté faciliter l'expansion de l'éther et diminuer, si cela est nécessaire, les efforts du malade, en communiquant au vase un léger degré de chaleur, soit à l'aide de la main, soit par des moyens analogues. *Bulletin de pharmacie*, 1811, *tome* 3, *page* 485, *pl.* 1, *fig.* 2.

ÉTHIOPS. *Voy.* Cinabre et Sulfure noir de mercure.

ÉTHIOPS-MARTIAL. (Procédé pour le faire promptement.) — Pharmacie. — *Découverte.* — M. Vauquelin. — 1792. — Tous les procédés que l'on suit pour la préparation de ce médicament sont fort longs. M. Vauquelin en ayant eu besoin, dans un court espace de temps, d'une grande quantité, chercha un moyen plus expéditif. Parmi les méthodes qu'il essaya, il adopta la suivante : Il prend deux parties de fer en poudre fine à *zéro* d'oxigène, et une partie d'oxide de fer rouge. Il mêle exactement ces deux substances et les chauffe fortement pendant deux heures

dans un creuset couvert ; il en résulte une masse du plus beau noir, qui se réduit facilement en poudre. On peut faire à la fois cinq à six livres d'éthiops. (*Bulletin de la Société philomathique*. 1782, *page* 33.) Voyez Oxide noir de fer.

ÉTIQUETES INALTÉRABLES. — Économie industrielle. — *Invention*. — M. Luton. — 1805. — M. Luton est parvenu, par des moyens qui lui sont particuliers, à placer sur les vases de verre, destinés à contenir les acides, des inscriptions que les acides les plus puissans ne peuvent faire disparaître. Ses succès dans ce genre lui ont valu une *médaille de bronze* à l'exposition de 1806. M. Luton a encore amélioré les procédés qui lui méritèrent cette distinction. *Ann. de ch. et de phys.*, 1820, *tome* 13, *page* 99.

ÉTOFFES (Impressions sur les). — Économie industrielle. — *Importation*. — M. Tournon. — An xi. — M. Tournon a obtenu un *brevet de dix ans* pour avoir importé le procédé propre à imprimer les étoffes de crin et qui consiste, 1°. à prendre une planche de chêne bien corroyée, de la grandeur du dessin qu'on se propose d'exécuter, et qui ait environ dix-huit lignes d'épaisseur ; 2° une autre planche même grandeur en poirier, également préparée et d'une ligne et demie d'épaisseur ; cette planche mince doit être unie à la première par la colle-forte ; elle facilite le dégagement du bois au moyen des outils du sculpteur ; 3°. un carré de drap fin doit être collé sur la planche ; 4°. après avoir laissé sécher la planche ainsi préparée, on trace sur le drap son dessin, comme le fait un graveur avant d'employer le burin ; on procède au dégagement du bois et on l'enlève de manière à laisser à découvert le relief du dessin. Les planches ainsi préparées reçoivent les couleurs et leurs variétés. On étend l'étoffe sur une table solide où l'on met une couverture, quatre ou cinq coups de maillet suffisent alors pour faire pénétrer les couleurs. *Brevets publiés*, *tome* 4, *page* 275. — *Inventions*.

— M. Vauchelet. — 1809. — Au moyen du procédé dont M. Vauchelet est l'inventeur il est parvenu à fixer, sur toutes sortes d'étoffes, des couleurs solides. Il en fait divers dessins agréables, plus ou moins corrects, en raison du soin qu'il peut donner à leur exécution. On s'est occupé il y a long-temps de peindre et d'appliquer des couleurs sur les étoffes : on employait la planche d'impression ou le pinceau à l'aide de vignettes en cuivre découpées. Ces différens moyens ont en et ont encore leur mérite, suivant les circonstances, soit que la mode ou le bas prix en ait déterminé l'usage. Ils présentent, toutefois des inconvéniens : les couleurs à l'eau perdent bientôt leur éclat; celles à l'huile n'offrent pas plus de perfection. Les couleurs, d'après le procédé de M. Vauchelet, sont vives et paraissent avoir toute la solidité désirable. Il peut les employer avantageusement sur les étoffes de laine, de coton et de soie; mais elles ne ressortent bien que sur le velours. L'auteur a trouvé le moyen de fixer l'huile qui sert à leur préparation ; elle ne s'épanche pas au delà des traits du dessin. Ces couleurs paraissent pouvoir résister autant à l'action de l'air, au frottement et à l'humidité, que les couleurs réputées solides, leur composition ayant pour base l'huile et l'essence. L'usage seul peut déterminer positivement leur degré de solidité comparativement à celui des couleurs des belles et bonnes teintures de nos étoffes de soie pour meubler. M. Vauchelet ne s'est pas borné au seul genre des modes et des ameublemens, il a copié des figures, des paysages, qu'il a exécutés sur des écrans, dont il a fait de fort jolis tableaux. Cet artiste peut exécuter dans un temps très-court, et à des prix très-modérés, tous les sujets qui lui seraient demandés. Il peut aussi leur donner un grand degré de perfection et porter très-loin l'exactitude de l'imitation; mais alors le prix de ses ouvrages serait plus élevé parce qu'il faudrait employer l'art des peintres. Le procédé est donc plus utile en ne l'appliquant qu'aux étoffes d'ameublement et aux tableaux de fantaisie qui peuvent s'établir à bon marché. M. Vauchelet a été *mentionné honorablement* par la Société d'encourage-

ment. (*Bulletin de cette Société*; *page* 3, 1809. *Archives des découvertes et inventions*, *même ann.*, *tome* 2, *page* 297, *et Moniteur*, 1809, *page* 314.) — M. Ricondet, *de Paris*. — 1814. — Les procédés de l'auteur pour *l'impression soit à la planche de bois ou de cuivre, soit au rouleau ou de toute autre manière en couleurs solides sur toute espèce d'étoffes de laine* ou dont la laine fait partie ainsi que pour l'enlevage des couleurs existantes sur toutes les étoffes de laine, et pour lesquels il a obtenu un *brevet de perfectionnement de cinq ans*, sont de laver les étoffes dans une eau de savon tiède, de rincer ensuite à l'eau courante; après cela on imprègne cette étoffe dans une eau de rivière dans laquelle on met une pincée de sel d'étain par aune d'étoffe, et de l'acide sulfurique jusqu'à ce que cette eau ait acquis le piquant du vinaigre. Cette préparation, qui est un mordant pour la couleur, se fait avec plus ou moins d'eau suivant la quantité d'étoffe ; on rince ensuite à l'eau courante, on laisse sécher et l'on imprime les étoffes. L'auteur compose ses couleurs ainsi qu'il suit : le *rouge* se compose d'une décoction de cochenille ou de bois de fernambouc ou de l'orseille que l'on gomme ; on ajoute à cette couleur une livre de dissolution d'étain par trois pintes de la composition. La décoction de bois de campêche pour le *violet*, se prépare de même. Le *jaune* se compose d'une décoction de kercitron que l'on gomme, et en y ajoutant comme au rouge une livre de dissolution d'étain sur trois pintes. L'*orange* se compose en mêlant une partie du rouge ci-dessus sur trois, quatre ou cinq du jaune aussi ci-dessus, suivant la nuance que l'on veut obtenir. Le *bleu* se compose d'indigo dissous dans l'acide sulfuriqne, à raison d'uneon ce d'indigo pour huit onces d'acide sulfurique et dans laquelle dissolution on ajoute dix fois son volume d'eau, en ayant soin d'y mettre suffisamment de sel de Saturne jusqu'à ce que la dissolution claire de ce sel n'y produise plus de précipité. On gomme clair de cette couleur pour être imprimée. Le *vert* se compose avec le jaune et le bleu ci-dessus en mettant ensemble l'un et l'autre, suivant

la nuance qu'on veut obtenir. On imprime ces couleurs sur les étoffes en se servant d'une table construite de même que celles des fabriques d'indienne, avec cette différence qu'au lieu de garnir cette table avec des couvertures de drap de laine, on la garnit avec de la toile cirée, doublée d'une toile de coton. Le châssis destiné à prendre les couleurs est également garni de toile cirée, cela rend l'impression plus nette et fait que l'on consomme moins de couleurs. On encadre toutes les étoffes pour recevoir l'impression, les dessins en sont plus nets et plus exacts. Les impressions finies et séchées, on les passe à la vapeur d'une eau de savon bouillante. Les étoffes sont exposées pendant deux heures dans une caisse ou panier bien couvert, on les retire ensuite pour les exposer à l'air, puis on les savonne et on les rince à l'eau courante; après cela les couleurs se trouvent fixées. On enlève les couleurs existantes jusqu'au point de devenir jaunes ou couleur paille avec l'acide nitrique mitigé de moitié d'eau gommée avec de la farine de seigle ou toute autre, et on y ajoute parfois du borax. *Brevets non publiés.* — *Perfectionnemens.* — M. Bonvallet, *teinturier à Paris.* — 1816. — Il a été décerné à M. Bonvallet une *médaille d'argent* par la Société d'encouragement pour ses impressions solides sur les étoffes. M. Roard, au nom du comité des arts chimiques, ayant été chargé de faire un rapport à cette Société, a reconnu que ces étoffes principalement destinées pour meubles, résistaient parfaitement au frottement ainsi qu'à la lumière. Les matières qui forment les ornemens pénètrent tellement les tissus, même les plus épais, qu'elles forment à l'envers de l'étoffe un dessin net et encore bien coloré. Des échantillons ont été exposés quarante-cinq jours à l'air et au soleil sans avoir perdu de leur franchise et de leur intensité. L'eau froide et même l'eau bouillante ne produisent sur elles aucune altération; cependant l'action continue de cette dernière en fait disparaître seulement le relief. Cet effet a lieu de la même manière avec les acides et les alcalis qui, loin de les ternir, en augmentent plutôt la vivacité.

Ce genre est très-propre aux objets d'équipement des troupes, et par le procédé de M. Bonvallet ils coûtent trois fois moins. (*Ann. des arts et manufactures*, 1815, 2ᵉ. *collection*, *page* 172. *Société d'encouragement*, *même année*, *page* 134; *et Moniteur*, 1816, *page* 1319.) — MM. Delahaye et Williot, *de Bolbec*, (Seine inférieure.) — 1819. *Médaille de bronze* pour avoir présenté des impressions à sujets, faites au cylindre et que le jury a vues avec intérêt. (*Livre d'honneur*, *page* 128). — M. Loffet, *de Paris*. — *Médaille de bronze*, pour avoir exposé un schall mérinos à fond blanc, ayant pour bordure une guirlande de fleurs et dont les couleurs ont le plus grand éclat, et ont été appliquées par impression. (*Livre d'honneur*, *page* 287). — MM. Demenou et Delambert, *de Paris*. — *Médaille de bronze* pour avoir présenté un tapis tricoté et mis en couleur par impression. Cet objet méritait d'être distingué. (*Livre d'honneur*, *page* 128). — *Observations nouvelles*. — Le jury de l'exposition. — L'impression sur étoffes de laine est connue depuis long-temps : elle a produit des étoffes gaufrées qu'on a employées pour meubles, et même pour vêtemens. On reprochait en général à ces étoffes d'être d'un goût suranné. Les impressions sur drap, présentées par M. Ternaux, prouvent combien le goût peut ajouter de prix à tout ce qui dépend du dessin. Le procédé des impressions gaufrées est dû à feu M. Bonvallet, d'Amiens, qui reçut à cette occasion, une récompense de la Société d'encouragement; mais ce procédé n'a reçu des développemens de quelqu'étendue que dans l'établissement de Saint-Ouen, dont les produits ont été vus à l'exposition. *Annales de chimie et de physique*, 1820, *tome* 13, *p.* 375. *Voyez* Teinture.

ÉTOFFES. (Leur fabrication à la navette volante.) — Fabriques et manufactures. — *Invention*. — MM. Sevenne frères, *de Rouen*. — An ix. — Il s'agissait de trouver un moyen de faire marcher deux navettes à la fois, d'un seul coup de main et sans interruption; il fallait, par

conséquent disposer la chaîne et l'équipage du métier à recevoir ces deux navettes à la fois sans qu'elles se heurtassent dans leur cours, et de manière que chacune fît sa toile séparément sans contrarier le jeu de l'autre. Il fallait aussi qu'un seul et même coup de battant fît entrer les deux trames dans la chaîne, soit qu'elles fussent égales ou inégales en grosseur; il fallait enfin que le jeu des marches et des pédales concordât et concourût au même but. Toutes ces difficultés ont été aplanies par les moyens inventés et mis en œuvre par MM. Sevenne frères. Après avoir appliqué à la fabrication des piqués le mécanisme des deux *navettes volantes* marchant d'un même pas et avec la même célérité que s'il n'y en avait qu'une, ils ont pensé que ce même procédé pouvait s'appliquer avec succès à la fabrication des velours de coton. Cette étoffe, jusqu'à ce jour, (an IX) ne s'était fabriquée qu'avec une seule navette, par conséquent avec une seule trame, faisant le poil et le tissu de l'étoffe. Cette manière de fabriquer le velours avait l'inconvénient de ne pouvoir employer dans le tissu une matière bien fine sans renchérir beaucoup l'étoffe à cause de la quantité de cette même trame employée pour former le flotté. En sorte que l'envers ou le plancher du velours se ressentait nécessairement de la grosseur de la trame, perdait à l'œil la finesse du grain, et à la main le moelleux et la souplesse, qualités indispensables dans toutes les étoffes de ce genre. Les auteurs conçurent l'idée de fabriquer des velours à deux trames, dont l'une très-fine serait destinée à faire le tissu de dessous, et l'autre plus grosse et plus molle fournirait le flotté ou le poil. En conséquence, ils ont combiné le jeu des marches et des lames avec l'armure d'un métier à velours, de telle sorte que les deux navettes puissent agir ensemble et simultanément; ils ont organisé, au moyen de plusieurs chaînes, la foule des marches de manière à donner passage aux deux navettes à la fois dans deux voies distinctes, qui reçoivent les deux trames, lesquelles sont chassées par un seul et même coup de main comme elles sont frappées par un seul et même coup de

battant. Après avoir surmonté tous les obstacles dans l'usage des deux navettes dans le piqué, on conçoit qu'il leur a été facile de l'appliquer dans ce nouveau genre de velours, et successivement ils ont pu s'en servir à fabriquer à la fois deux toiles parfaitement distinctes et séparées, telles que bazin, drap de coton croisé, ou satiné, guinées, calicots et autres étoffes unies ou lisses; d'où il suit qu'on peut s'en servir de même à fabriquer deux toiles de lin, deux draps de laine, etc. On emploie pour les deux navettes volantes le même mécanisme que pour une seule, sauf néanmoins qu'il faut donner aux deux boîtes latérales un peu plus de profondeur afin qu'elles puissent contenir, sans gêne, les deux navettes posées l'une sur l'autre. Ainsi le même repoussoir qui agit pour une seule navette peut les chasser toutes deux ensemble, lorsqu'elles sont ainsi disposées. On observerait seulement, si l'étoffe était large, d'employer la navette à roulettes, et de lui ménager le moins de pesanteur possible, afin de rendre le mouvement plus facile et plus rapide. Chaque navette contient sa trame particulière; mais pour empêcher ces deux trames de communiquer l'une à l'autre quand elles sont hors de la chaîne, ce qui pourrait les faire retordre ensemble, on dispose la boîte du caribari de manière que le fil de la navette supérieure passe au-dessus de la boîte, tandis que la trame inférieure passe dans une rainure pratiquée dans le côté de la boîte. On se sert d'un rot ou peigne d'acier, dont les dents sont un peu plus hautes que dans les rots ordinaires, afin de les proportionner à la foule plus ouverte des chaînes, qui doivent laisser passage à deux navettes. Il ne faut pas néanmoins donner trop de hauteur au peigne, parce qu'il perdrait la fermeté qu'il faut lui conserver pour résister à un fort coup de battant. On doit aussi proportionner les lames à la hauteur des foules qu'elles ont à produire, et on peut se servir des lisses employées à la tire pour les dessins compliqués. Pour fabriquer du *piqué à deux navettes volantes*, les auteurs emploient deux chaînes : l'une, destinée à former la toile de dessous sert aussi à faire le

point; l'autre sert exclusivement à fabriquer la toile de dessus. Ils appellent la première, chaîne inférieure, et la seconde, chaîne supérieure. La chaîne supérieure est roulée sur un ensuple assujetti au métier, comme pour la fabrication ordinaire. La chaîne inférieure se divise en deux chaînes montées sur deux ensuples particuliers, placés au-dessus de celui dont on vient de parler, et suspendus comme ceux dont on se sert pour le poil des velours pleins. On met un frein ou un léger contre-poids à deux ensuples afin de donner à la chaîne inférieure une élasticité nécessaire à la perfection de l'ouvrage. Il ne serait pas absolument impossible de travailler sans diviser la chaîne inférieure, mais il en résulterait un inconvénient très-nuisible à la fabrication; cet inconvénient réside dans le degré de tension respective des fils de cette chaîne, selon la fonction qu'ils remplissent dans le tissu. Lorsque, par le jeu des lames, les deux foules sont ouvertes, les fils qui composent le plancher du milieu qui supporte la navette supérieure sont nécessairement un peu moins tendus que ceux qui appartiennent au plancher de dessous, lesquels décrivent un angle plus ouvert à cause de la pression des marches. On conçoit que si ces fils partent tous deux d'un seul ensuple, il y en aura toujours une partie tendue et l'autre lâche : on ne peut remédier à cette inégalité qu'en faisant partir les fils de deux points différens, qui auront chacun leur frein ou contre-poids particulier. Le remettage, c'est-à-dire le passage des fils dans les lames, exige donc un soin très-particulier. Dans la fabrication des *velours à deux navettes*, les navettes agissent simultanément et fournissent l'une le flotté, l'autre la trame. On conçoit que pour donner au velouté toute la force et l'intensité requise il faut que la trame destinée à fournir le flotté soit d'un fil beaucoup plus gros et plus mou que celui qui doit former le tissu du plancher de l'étoffe qui exige de la fermeté et de la finesse. Ainsi, en supposant une étoffe qui exige du n°. 30 pour le tissu, on emploira du n°. 12 pour le flotté ; alors au lieu de deux ou trois dentes de poil qu'on chasserait

d'après le système ordinaire, on n'en fournira qu'une seule d'après celui des auteurs; et ce fil étant plus gros, coûte moins cher et accélère le travail de l'ouvrier. Les auteurs ont fait avec succès l'application de leur invention des deux navettes à la fabrication de *deux toiles tissues ensemble et simultanément l'une sur l'autre.* Pour exécuter deux toiles à la fois, on se sert du métier ordinaire auquel on met deux ensuples sur chacun desquels sont roulées les deux chaînes qui doivent servir à fabriquer les deux étoffes. Le premier ensuple est placé à dix-huit lignes au-dessus du niveau de la poitrinière; le deuxième, à trois pouces au-dessus du premier. On emploie pour chaque étoffe le nombre de lames que comporte ce dessin. Ainsi pour deux toiles lisses il faut quatre lames; pour deux étoffes croisées, huit lames : deux pédales suffisent pour fabriquer la toile lisse, et quatre pédales pour mi-croisé; on pourrait n'employer que la moitié du nombre de lames mentionné ci-dessus en faisant les maillons doubles, mais ce serait une bien légère économie, qui gênerait l'ouvrier au lieu de le seconder. On voit, d'après ce qui vient d'être dit, que tout le changement requis pour fabriquer deux étoffes se réduit à doubler la chaîne, l'ensuple et les lames. On peut donc conclure que le procédé de MM. Sevenne, et pour lequel ils ont obtenu un *brevet d'invention de quinze ans*, s'applique, non-seulement aux étoffes susceptibles de recevoir deux trames dans un même tissu, comme le velours de leur invention, et le piqué à deux navettes, mais encore à la fabrication de deux étoffes distinctes et séparées, pourvu qu'elles ne soient pas trop chargées de lames ou d'équipages, ce qui rendrait l'exécution sinon impossible, du moins compliquée et plus difficile. *Brevets non publiés. Voyez* NAVETTE VOLANTE.

ÉTOFFES (Machine à coudre les). — MÉCANIQUE. — *Invention.* — MM. TH. STONE ET J. ANDERSON. — AN XII. — Un *brevet de quinze ans* a été délivré aux auteurs de cette machine, qui est propre à remplacer la main d'œuvre

en joignant les côtés des segmens de toute matière flexible, et particulièrement applicable à la confection des habillemens. Pour imiter le mouvement des doigts, les auteurs ont imaginé des tenailles en métal, qui s'ouvrent et se ferment pour retenir ou lâcher l'aiguille qui exécute le travail, et selon que les opérations l'exigent. Ces tenailles sont fixées à une barre ou bras de la machine, qui se porte en avant et en arrière par l'effet d'un moteur quelconque. MM. Stone et Anderson emploient en général deux tenailles pour chaque aiguille. Pendant que la barre passe au-dessus de l'ouvrage, les tenailles montent et descendent alternativement au moyen de roues dentées qui, rencontrant tour à tour les engrénages de la machine, leur communiquent ce mouvement. Quelquefois les auteurs se servent d'un fil d'archal très-mince pour retenir le fil dans une position convenable; dans certains cas ils emploient des ressorts pour régler l'action des tenailles ou doigts de la machine, fixés comme on l'a dit plus haut. Un enfant suffit pour enfiler et tenir toujours prêtes vingt aiguilles qui travaillent ensemble; lorsque le fil est épuisé on dégage le mouvement de ces aiguilles jusqu'à ce qu'on les ait remplacées par d'autres munies de fil, et ainsi de suite. La matière à coudre doit passer par-dessus un arrêt ou soutien, d'une forme qui puisse convenir à l'épaisseur de l'étoffe, et être retenue entre deux pièces disposées à cet effet. Quand l'aiguille entre dans l'étoffe et en sort du même côté, elle doit passer par-dessus l'arrêt ou repos, et être tirée par un mouvement communiqué à la machine toutes les fois que la même aiguille traverse cette étoffe; mais quand la première entre par un côté de la seconde et sort par l'autre, l'ouvrage doit être retenu entre les côtés qui se meuvent ensemble, dans une direction toujours égale au mouvement de l'aiguille et toutes les fois que celle-ci traverse l'étoffe. L'arrêt et les côtés doivent être soutenus sur une table qui peut être placée, au moyen de son mouvement de rotation, dans une position propre à donner tous les angles nécessaires aux coutures de toute sorte d'ouvrage. Le centre de ce mouve-

ment doit se trouver exactement sous l'aiguille pendant que cette dernière traverse l'étoffe. Le bras qui porte les doigts ou tenailles, doit, comme on l'a déjà dit, avoir un mouvement alternatif en avant et en arrière à travers l'arrêt et l'ouvrage qui se fait, mais il doit s'élever en retournant, afin qu'il ne puisse pas toucher cet arrêt et cet ouvrage. Il doit aussi, toutes les fois que l'aiguille passe, raccourcir sa marche d'autant que le fil se raccourcit en fermant la couture. L'arbre qui reçoit le mouvement a deux roues dentées de même forme et de même grandeur. Ces deux roues sont libres, quand elles ne sont pas fixées par les écrous qui y sont joints, et elles s'engrènent dans une autre roue fixée au bout d'un autre arbre rond ayant une enchâssure spirale. Ces deux mêmes roues sont fixées et libres alternativement pour faire tourner le second arbre et changer son mouvement. Un écrou tourne sur ce dernier arbre dans la direction de sa longueur; il fait un tour chaque fois que la barre qui donne l'impulsion aux bras fait un mouvement. A l'extrémité de cet écrou sont fixées les parties qui opèrent sur les écrous servant à fixer et à détacher alternativement les deux roues dont on vient de parler. — *Brevets non publiés.* — La manière d'appliquer quelques-unes des pièces de ce mécanisme étant susceptible de varier suivant la forme des parties d'étoffes qu'on peut avoir à joindre, nous croyons devoir ne pas entrer dans de plus grands détails, les auteurs ayant d'ailleurs annoncé qu'ils avaient l'intention de perfectionner leur machine au fur et à mesure que l'expérience leur indiquerait des améliorations. Si MM. Stone et Anderson effectuent leur promesse, nous mentionnerons dans l'un de nos dictionnaires annuels tous les perfectionnemens qu'ils seront parvenus à opérer.

ÉTOFFES. (Moyen de les rendre imperméables). — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Inventions.* — M. BEYERMAN, *de Paris.* — AN IX. — Le procédé de M. Beyerman pour rendre les étoffes imperméables, et qui est également bon pour les toiles et les papiers, a valu à son auteur un *brevet d'impor-*

tation de cinq ans. Ce procédé consiste à faire dissoudre quatre onces de savon blanc de Marseille dans douze pintes d'eau de pluie bouillante; on fait aussi dissoudre dans douze autres pintes d'eau un tiers de livre d'alun. On porte séparément ces deux solutions à soixante-dix degrés de Réaumur; on fait passer et repasser les étoffes dans l'eau de savon et de là dans l'eau d'alun sans interruption, ensuite on fait sécher à l'air. Pour les toiles de coton, il faut le double des ingrédiens dans la même quantité d'eau. Pour celles de fil et le papier, le triple. Pour la soie, le quadruple. (*Brevets publiés*, 1818, *tome* 2, *page* 101.)—MM. Lenssen et Brinck, *de Gladbach.* — Les auteurs ont obtenu un *brevet d'invention de quinze ans* pour une liqueur destinée à rendre les étoffes imperméables, et à les préserver des atteintes des teignes; elle est composée comme il suit :

Alun 1/4 d'once,
Colle de poisson 1/2 idem,
Eau-de-vie 1/4 de bouteille, ou 1/8 de litre.

Après la dissolution, près d'un feu qui ne doit pas être très-fort, on ajoute environ deux litres d'eau fraîche. Cette quantité est pour une aune de drap. Quand on veut préparer de la même manière les toiles, il faut les mêmes proportions en matières, et dans ce cas on n'y joint qu'un litre d'eau. On trempe les étoffes dans ce liquide, on les fait sécher, on leur ôte le superflu de la matière, ensuite on les remet dans leur ancien état. Les auteurs assurent qu'au moyen de cette préparation, une étoffe sur laquelle on a laissé séjourner pendant plusieurs heures de l'eau, non-seulement n'a pas laissé percer ce liquide, mais encore le revers de l'étoffe n'était pas imbibé. Cette composition, ajoutent-ils, n'est aucunement nuisible à l'objet qui en est enduit; au contraire il en reçoit un degré de solidité en le garantissant de l'humidité et des teignes. Cette composition est applicable aux habillemens en général, aux toiles de tentes

et d'emballage, aux papiers d'emballage, à ceux destinés à la fabrication des cartouches, et à garnir les barils à poudre pour la garantir de l'humidité, aux tapisseries et peintures, etc., etc. *Brevets non publiés. Voy.* Draps (Procédé pour les rendre imperméables), et Liqueur.

ÉTOFFES (Procédé pour dégraisser les). — Art du dégraisseur. — *Observ. nouv.* — M. Chaptal, *de l'Inst.* — An vii. — Cet art suppose, dit M. Chaptal, 1°. la connaissance des divers corps qui peuvent tacher une étoffe; 2°. celle des substances auxquelles il faut recourir pour faire disparaître les corps déposés sur l'étoffe; 3°. la connaissance de la manière dont se comportent les couleurs avec les réactifs qu'on veut employer pour enlever la tache; 4°. la connaissance de la manière dont l'étoffe est affectée par ces réactifs; 5°. l'art de rétablir une couleur altérée ou affaiblie. Parmi les corps qui font tache sur les étoffes, les uns sont facilement reconnaissables par eux-mêmes, tels sont les corps graisseux; d'autres ont des effets plus compliqués, tels sont les acides, les alcalis, la sueur, les fruits, l'urine. Les acides rougissent les couleurs noires, fauves, violettes, puces, et toutes les nuances qu'on donne avec l'orseille, le fer, les astringents et les bleus, autres que l'indigo et le bleu de Prusse; ils rendent les jaunes plus pâles, à l'exception de celui du rocou, qu'ils font passer à l'orangé. Les alcalis font passer au violet les rouges de Brésil, de campêche, d'écarlate; ils jaunissent le vert sur le drap de laine, rembrunissent les jaunes, et font passer à l'aurore celui du rocou. La sueur se comporte comme les alcalis. Lorsque les taches sont produites par des corps simples sur des étoffes, il est facile de les enlever par des moyens connus. Les corps gras par les alcalis, les savons, les jaunes d'œufs, les terres grasses; les oxides de fer par les acides nitrique et oxalique; les acides par les alcalis et réciproquement. Les taches de fruit sur une étoffe blanche sont enlevées par l'acide sulfureux, et mieux encore par l'acide muriatique oxigéné. Mais lorsque les taches sont

compliquées, il faut employer successivement plusieurs moyens ; ainsi, pour enlever une tache de cambouis, après avoir dissous la graisse, on enlève l'oxide de fer par l'acide oxalique. Les couleurs sont souvent altérées par les réactifs; il faut, pour les rétablir, que le dégraisseur possède les connaissances les plus profondes de l'art du teinturier, et qu'il sache modifier les moyens selon les circonstances, qui deviennent plus difficiles lorsqu'il faut retrouver une couleur semblable à celle du reste de l'étoffe, n'appliquer cette couleur que dans une place, et souvent rétablir le mordant qui la fixait et qui a été détruit, ou le pied qui lui donnait son intensité. On sent que les moyens à employer dépendent de la nature de la couleur et des ingrédiens qui l'ont produite, car la même couleur peut être obtenue de corps très-différens. Ainsi, lorsqu'après avoir employé un alcali pour détruire une tache d'acide sur les bruns, violets, bleus, ponceaux, etc., il reste une tache jaune, on fait reparaître la couleur avec une dissolution d'étain; une dissolution de sulfate de fer rend sa couleur à une étoffe brune engallée; les acides redonnent aux jaunes salis ou brunis par les alcalis leur premier éclat; les noirs dus au campêche rougissent par les acides; les alcalis font passer ces taches au jaune, et un peu de principe astringent les ramène au noir. La dissolution d'une partie d'indigo dans quatre parties d'acide sulfurique étendues d'eau convenablement, peut être employée avec succès pour réparer une couleur bleue altérée sur la laine et le coton. On peut réparer les couleurs rouges altérées sur l'écarlate, au moyen de la cochenille et d'une dissolution muriatique d'étain, etc., etc. Le choix des réactifs n'est pas indifférent; les acides végétaux sont préférables; l'acide sulfureux est employé contre les taches de fruit; il n'altère pas le bleu sur soie ni les couleurs produites par les astringens, il ne dégrade pas non plus le jaune sur coton; et l'ammoniaque réussit mieux que les alcalis fixes contre les taches produites par les acides; on l'emploie en vapeurs; son action est prompte et rarement il altère la couleur. Les moyens d'en-

lever les taches de graisse sont connus ; ce sont les alcalis, les terres à foulon, les huiles volatiles dissoutes dans l'alcohol, une chaleur propre à volatiliser la graisse, etc. Les taches d'encre, de rouille, de boue ferrugineuse, et toutes celles produites par de l'oxide jaune de fer, sont enlevées par l'acide oxalique ; la couleur peut être rétablie par les alcalis ou par la dissolution muriatique d'étain. On peut aussi enlever ces taches par l'acide muriatique oxigéné, lorsqu'elles sont sur des étoffes blanches ou sur le papier. L'action des alcalis et celle de la sueur sont les mêmes ; leurs taches sont effacées par les acides et même encore par une dissolution affaiblie de muriate d'étain. Lorsque ces taches sont dues à plusieurs causes inconnues, il faut avoir recours pour les enlever, à des compositions *polychrestes*. M. Chaptal regarde la suivante comme une des plus efficaces. On fait dissoudre du savon blanc dans de l'alcohol, on mêle cette dissolution avec quatre à six jaunes d'œufs, on y ajoute, peu à peu, de l'essence de thérébentine, et on y incorpore de la terre à foulon, de manière à en former des savonnettes d'une consistance convenable; on frotte la tache imbibée d'eau avec ces savonnettes, et, par le frottement et le lavage de l'étoffe, on parvient à enlever toutes les taches, excepté celles de rouille et d'encre. Le lavage enlève le lustre et laisse une place terne, désagréable à voir. On rend le lustre à l'étoffe en passant dans l'endroit lavé et dans le sens des poils de l'étoffe, une brosse humectée d'une eau légèrement gommée ; on applique ensuite une feuille de papier, un morceau de drap, et un poids assez considérable sous lequel on laisse sécher l'étoffe. L'auteur donne avec un grand détail, les moyens de restituer sur les étoffes les couleurs enlevées par les taches ou les réactifs. Nous n'avons pu indiquer que quelques-uns de ses procédés comme exemple de la marche qu'il a suivie. Ces procédés tiennent d'ailleurs entièrement à l'art du teinturier ; ils seront facilement exécutés par ceux qui possèdent cet art chimique théoriquement et pratiquement. *Bull. des scien., par la Soc. phil., an VII, p. 32. Mém.*

de l'Inst., *sciences physiques et mathématiques*, 1806, *tom*. 6, *pag*. 482.

ÉTOFFES. (Procédé pour en fabriquer ensemble plusieurs pièces sur un seul métier et par un seul ouvrier.) — Fabriques et manufactures. — *Invention*. — M. Couturier, *de Lyon*. — 1806. — Le but que s'est proposé l'auteur en imaginant ce procédé, qui lui a valu un *brevet de dix ans*, est l'économie et la célérité dans la fabrication des étoffes telles que taffetas, satins, serges; toiles de coton et de lin; mousselines, nankins, nankinets, etc., dont il peut fabriquer plusieurs pièces sur un seul métier et par un seul ouvrier. Le mécanisme de la *navette volante*, employé pour les étoffes d'une largeur au delà de la portée des bras de l'ouvrier, a fourni à M. Couturier les moyens qui lui étaient nécessaires pour arriver à un résultat satisfaisant, en établissant ce mécanisme de manière à servir à la fabrication de plusieurs pièces à la fois au lieu d'une. Le métier pour cette espèce de fabrication est le même que celui dont on se sert pour faire une seule étoffe; seulement il doit avoir, suivant son genre, une largeur proportionnée au nombre de pièces que l'on veut fabriquer à la fois. Les chaînes de ces pièces doivent être pliées bien également chacune sur un rouleau de derrière, ou *ensuple* (terme du métier), placé horizontalement à la manière usitée, c'est-à-dire qu'il doit y avoir autant de rouleaux que de chaînes, et qu'ils doivent être ajustés à côté les uns des autres dans la position que l'on vient d'indiquer. Pour cela, il faut établir, sur le derrière du métier, un montant, entre chaque rouleau, garni de ses oreillons pour le supporter. Les pièces s'enroulent, au fur et à mesure de la fabrication, sur un seul rouleau de devant, et à un intervalle suffisant entre elles pour placer le mécanisme qui doit envoyer et renvoyer la navette à travers chacune d'elles. Chaque pièce a son corps de lisses suivant la nature de l'étoffe. Ces lisses sont placées sur un même lisseron, c'est-à-dire que s'il y a trois pièces à fabriquer ensemble, il y a trois lisses sur le lisse-

ron, et aux distances que ces pièces doivent avoir entre elles pour le jeu de la navette. L'armure, pour le mouvement des lisses et le travail de plusieurs pièces, est semblable à l'armure qui opère pour une seule suivant son genre. Il est évident qu'on ne peut fabriquer une pièce de taffetas avec une pièce de satin ou de serge, il faut qu'elles soient toutes de même genre. Le battant est unique et de la même forme que les battans connus; cependant, pour les étoffes au-dessus de trois quarts de large, l'auteur pense qu'il serait nécessaire qu'il y eût une lame ou montant entre chaque pièce, afin de lui ôter la flexibilité qu'il pourrait avoir par une trop grande étendue. Chaque pièce a son peigne, suivant sa largeur et son genre, placé dans le battant à la manière ordinaire; elle a son *tampsa* (terme de l'art) pour le tenir en largeur égale. Toutes les pièces étant frappées par le même coup, puisque le battant est unique et qu'elles s'enroulent ensemble, il est essentiel que la trame de chacune d'elles soit très-égale. Cependant, s'il arrivait qu'un brin devînt momentanément plus gros que les autres, ce qui ferait dépasser la façure, on enroulerait aussi momentanément quelques feuilles de papier, pour gagner par la grosseur du rouleau l'avance de cette pièce sur sa voisine. Comme on l'a dit plus haut, le mécanisme connu pour faire mouvoir la navette volante peut être employé au procédé que l'auteur indique en y faisant les additions et corrections nécessaires. La pièce que M. Couturier nomme *pièce de renvoi* est tirée d'un côté à l'autre du couloir de ce nouveau mécanisme par un des cardons qui se réunissent aux boutons en face de l'ouvrier. C'est cette pièce qui pousse et repousse la navette, et laisse voir, en profil, la tête d'une ferrure formant un anneau dans lequel coule une corde de boyaux. Une pièce en buis dans laquelle est fixée cette ferrure est garnie, sur chacune de ses grandes faces, en peau de buffle contre laquelle la navette vient frapper. Un ressort en acier et très-flexible est placé sur chacun des côtés de la pièce de renvoi afin de la maintenir sans vacillation dans le couloir. La corde de boyaux, fixée par chaque

bout aux anneaux de la ferrure des extrémités de ce couloir, sert à maintenir la pièce de renvoi dans une direction toujours égale. Le cordon attaché à la pièce de renvoi passe sur une poulie en cuivre, et est mis en mouvement en tirant l'un des boutons dont il vient d'être parlé. Tout ce mécanisme est fixé à la batte du battant, et au niveau des pièces passées en peigne. Le mérite du nouveau procédé de M. Couturier est d'être très-économique puisque dans le même espace de temps à peu près que l'on met, par les moyens ordinaires, pour fabriquer une seule pièce d'étoffe, on peut, suivant lui, en obtenir deux, trois et même un plus grand nombre. Ce procédé paraît encore réunir à cet important avantage celui d'offrir des tissus d'une régularité parfaite, le mouvement, pour chaque pièce, étant unique et soumis à la volonté de l'ouvrier, auquel le plus léger défaut ne peut échapper; mais il faut avoir soin de n'employer que des trames très-égales. *Brevets non publiés.*

ÉTOFFES ANCIENNES. — Archéologie. — *Observations nouvelles.* — M. Lenoir, *conservateur des monumens français*, et M. Desmarest. — An xii. — Ces étoffes ont été trouvées dans des tombeaux du dixième siècle, découverts dans des fouilles faites à Saint-Germain-des-Prés. Elles consistent, 1°. en coupons de taffetas à tissus serrés et à tissus lâches; 2°. en galons de différentes largeurs et compositions; 3°. en échantillons d'une étoffe à *dessins scutulés*, et avec laquelle on avait taillé des étoles, des franges et des guêtres; 4°. en échantillon d'une autre étoffe taillée en forme de mitre; 5°. en étoffes gaufrées par deux systèmes; 6°. enfin, en rubans à tissus lâches, drap, étoffe de laine, et calemandes moirées. Tous ces tissus ont été exécutés par des procédés analogues à ceux de nos jours. Les bois des bières et des crosses des évêques ou abbés ont offert un grain fondu ou un tissu qui différait peu de celui du liége, car ils en avaient à peu près la souplesse et le ressort. Les gants sont de soie et bien conservés; ce sont des tissus exécutés à l'aiguille, sur un moule de bois

cylindrique. On peut les considérer comme formés de plusieurs systèmes de fils croisés avec des trous à jour, suivant certaines distributions régulières, et assez semblables au point d'Alençon ; ce qui a donné occasion à M. Desmarest d'expliquer d'une manière nouvelle ce que l'on trouve rapporté dans Pline sur les tissus des anciens. Notre observateur s'attache à démontrer que la Gaule dont parle l'historien latin, et dans laquelle on fabriquait les étoffes les plus riches, est notre Gaule, puisqu'une de ses grandes provinces est indiquée par cet historien comme fournissant les matières premières de ces étoffes. D'après ces faits, dont M. Desmaret développe les conséquences, on ne peut révoquer en doute que toutes les étoffes tirées des tombeaux de Saint-Germain-des-Prés ne soient les produits de l'industrie gauloise des temps reculés, adoptés par les Français à cette époque ; et on doit considérer ces étoffes comme les monumens de la tradition de l'art des tissus, qui s'est transmis jusqu'à nous. *Mémoires de l'Institut*, *classe des sciences physiques et mathématiques*, 2e. *semestre* 1806, *page* 119, *pl.* 1, 2, 3, 4.

ÉTOFFES DE COTON.—**Fabriques et manufactures.** — *Perfection.* —**M. Lehoult**, *de Versailles.* — **1806.** — **Une *méd. d'argent de première classe* a été décernée à ce fabricant, pour des bazins et piqués très-beaux, ainsi que pour ses perkales et ses calicots fabriqués avec soin. M. Lehoult est également distingué comme fileur. (*Liv. d'hon.*, *p.* 270.) M. Lehoult, *de Saint-Quentin.* — 1819. — Ce fabricant a obtenu une *médaille d'argent* pour ses perkales fines, faites avec des cotons filés par lui, pour des basins d'une grande finesse et divers autres tissus. Le jury a reconnu dans tous les objets présentés par M. Lehoult, une fabrication très-soignée et des qualités excellentes. (*Livre d'honneur*, *p.* 270.) — M. M. Teissière *et comp.*, *de Troyes* (*Aube*). — *Mention honorable pour leurs étoffes et casimirs de coton.* (*Livre d'honneur*, *p.* 421.) — Vannes (La fabrique de), (*Morbihan*). — *Mention honorable* pour divers échantillons**

d'étoffes de coton écrus et blancs, prevenant de la fabrique établie à Vannes par madame de Lamoignon, veuve Molé de Champlatreux. (*Livre d'honneur*, *p.* 443.) — M. Petit-jean. — Ce fabricant a été *cité* au rapport du jury, pour sa printanière de coton. (*Livre d'honneur*, *page* 346.) — Mme. veuve Pellier Duverger et M. Lemoine, *de Condé-sur-Noireau*. — Ces fabricans ont été *cités* au rapport du jury, pour leurs étoffes de coton, dites retors. (*Livre d'honneur*, *page* 272.) *Voyez* dans l'ordre alphabétique et à la table, les diverses étoffes de coton ayant des noms particuliers.

ÉTOFFES DE CRIN. — Fabriques et manufactures. — *Importation*. — M. Bardel, *de Paris*. — An vi. — L'auteur a obtenu un *brevet d'importation de quinze ans* pour divers procédés employés à la fabrication d'étoffes en crin, mêlées de fil, coton, soie et filés d'or et d'argent. Le premier de ces procédés, qui a rapport à la teinture du crin, consiste à prendre une quantité donnée de crin de queue, par exemple 40 livres, long de 26 pouces, que l'on met tremper pendant douze heures dans de l'eau de chaux. On fait bouillir 20 livres de bois de Campêche ; ce bain doit être en forte ébullition pendant trois heures ; on arrête le feu, on met dans le bain 10 onces de couperose verte, qu'on remue, après avoir lavé le crin en sortant de l'eau de chaux ; on le met dans la chaudière après vingt-quatre heures d'immersion dans la teinture, et l'opération est finie. Les métiers pour fabriquer l'étoffe sont les mêmes que pour toutes les étoffes en soie ou en coton, à la différence que pour tenir celle de crin en largeur, on se sert de deux *tempes* en fer, qui sont fixées sur les traverses latérales du métier, près des lisières de l'étoffe. Ces *tempes* sont construites en forme de pinces plates ; une vis traverse la partie qui doit pincer la lisière de l'étoffe ; on la fait agir pour serrer ou desserrer l'étoffe à mesure qu'elle se fabrique. Ces *tempes* sont encore ajustées de manière qu'on peut tendre l'étoffe dans sa largeur à droite et à gauche, au moyen d'une vis qui forme la queue de la pince, et qui marche

dans un écrou fixé sur la traverse du métier, qui sert de support à la machine. Au bout de la queue à vis, se trouve une petite manivelle en fer qui sert en tournant à tendre ou à lâcher les lisières. La chaîne de l'étoffe est en fil de 2—48 ou 96 tours. La trame est en crin, en soie, en coton ou en filé d'or ou d'argent fin ou faux. Lorsqu'on emploie le crin pour la trame, on se sert d'une longue navette à crochet; l'ouvrier passe cette navette d'une main entre les fils de la chaîne lorsque le pas est ouvert; un enfant est placé sur un des côtés du métier, et présente un brin de crin à l'ouvrier près de la lisière qui est de son côté; l'ouvrier le saisit avec le crochet de sa navette, et la tirant dans le sens de la largeur, il fait passer le brin de crin dans l'étoffe. Le crin est placé en paquet du côté du métier où se tient l'enfant, dans une boîte en bois de la grandeur du crin, avec de l'eau, pour le tenir constamment mouillé. Lorsqu'on emploie la soie, le fil, le coton ou les filés d'or ou d'argent, on se sert de la navette ordinaire. Avec le crin, chaque fois qu'un brin est passé l'ouvrier frappe deux coups avec le battant. La chaîne, bien tendue sur le métier, est parée ou apprêtée avec deux brosses comme celles dont on se sert pour les toiles; l'apprêt est fait avec de l'amidon. Quand une longueur de la chaîne est sèche de son apprêt, l'ouvrier y passe une autre brosse douce frottée sur une pierre de mine de plomb; ce moyen fait glisser librement le peigne, et fait entrer la trame dans le tissu. M. Bardel observe que ce perfectionnement, ainsi que le mélange des soies, fil, coton, filé d'or ou d'argent, ne sont point mis en usage par les Anglais, et qu'ils sont de son invention. L'étoffe étant fabriquée, on lui donne du lustre par le moyen d'un laminoir ou cylindre, composé d'un rouleau de papier et d'un autre rouleau en fer creux. On introduit dans ce dernier des boulons de fer chauffés au rouge, et on passe l'étoffe entre les deux rouleaux à une forte pression, en observant de diriger l'étoffe de manière que les lisières soient maintenues droites, pour que les trames restent parallèles. Pour les étoffes en bois blancs, le

plus convenable est celui de saule ou de tilleul ; il faut qu'il soit fraîchement coupé. On le débite en planches de 12 à 15 lignes d'épaisseur. Lorsque la planche est bien dressée, on la place sur champ à l'établi, et dans cette position on passe un trousquin à plusieurs dents tranchantes qui tracent les filets et les découpent ; on donne ensuite un coup de rabot à l'endroit de la planche où le trousquin a passé, et le copeau sort du rabot, divisé en autant de filets que le trousquin porte de dents tranchantes. Lorsque les dents entrent assez avant dans la planche, et qu'on ne veut pas obtenir des filets trop épais, on peut donner plusieurs coups de rabot sans répéter ceux du trousquin. La planche ne peut avoir que 30 à 36 pouces de longueur à cause du fil du bois, qui se trouve interrompu dans une plus grande étendue. Les filets étant de bois très-blanc, peuvent se teindre en toutes couleurs. Pour leur donner un plus haut degré de blancheur, on les met tremper dans l'acide muriatique oxigéné étendu d'eau ; ou on obtient le même résultat par le savonnage ou les lessives, et encore par la vapeur du soufre. On se sert de métiers ordinaires. Les harnais doivent être en fil et les maillons en verre. Pour monter la chaîne, on ourdit une longueur en fil de 3 à 4 aunes qui ne sert que d'allonge. On passe cette longueur de fil en lisse et en peigne, et on noue, en devant du peigne, chaque filet de bois à chaque fil de la pièce d'allonge ; on tire ensuite sur le derrière du métier les fils de l'allonge qui amènent avec eux les filets de bois ; et les font passer en lisses et en peignes ; on attache les filets sur l'ensuple de devant, en les réunissant dix par dix. On tend la chaîne au moyen d'une charge fixée à l'ensuple de derrière. La pièce étant ainsi montée, on procède à la fabrication du tissu, de la même manière et avec la même navette longue à crochet qui sert pour le crin. Lorsque la longueur de l'étoffe est fabriquée 30 pouces environ, l'ouvrier tire en devant, et fait repasser ses fils d'allonge par les peignes, après quoi il coupe son carré de bois et en recommence un autre. Le nœud est celui qu'on nomme *sur le pouce* ou *de tisserand*.

(*Brevets publiés*, 1820, *tome* 4, *page* 149.)—*Perfectionnement.*— Le même. — An x. — Il a été exposé, par ce fabricant, des étoffes en crin propres à la fabrication des meubles. Elles sont recherchées à cause de leur prix modéré, de leur durée et de la fraîcheur qu'elles conservent. Depuis long-temps M. Bardel a importé cette industrie en France, et l'a perfectionnée de manière à ne plus présenter les aspérités qui endommagent les vêtemens. Il lui a été décerné une *médaille de bronze*. (*Rapport du jury*, 2 *vendémiaire an* xi.) — 1807. — Les étoffes de crin qui servent à recouvrir les meubles, sont d'un effet agréable, très-solides et douces au toucher. M. Bardel fils qui les fabrique a été *mentionné honorablement* par la Société d'encouragement et par le jury de l'exposition qui lui auraient décerné la médaille de bronze s'il ne l'avait déjà reçue. (*Société d'encouragement. Bulletin* 38, *page* 32.)— 1808. — Les tissus de crin que M. Bardel est parvenu à former sont d'une supériorité marquée sur les mêmes produits provenant d'Angleterre, et il peut les livrer à 20 pour 100 au-dessous de ceux anglais. (*Rapport historique sur les progrès des sciences*, 1808, *page* 250.)— MM. Guybert et Joliet, *de Paris.* — 1819. — *Mention honorable* pour la bonne fabrication de leurs étoffes de crin. *Livre d'honneur*, *page* 219. *Voyez* Crin.

ÉTOFFES DE FEUTRE. *Voyez* Feutre.

ÉTOFFES DE LAINE. — Fabriques et manufactures. — *Perfectionnement.* — M. Gauthier, *de Mons* (*Jemmapes*) — an x — *Médaille de bronze* pour des étoffes de laine *dites tricots* dont le prix était modéré. — (*Livre d'honneur page* 465.) — *Importation* — M. Delhougne, *d'Aix-la-Chapelle* — 1806. — *Brevet de dix ans* pour des procédés rélatifs à la fabrication de diverses étoffes de laine. L'auteur travaille ces étoffes sur les métiers propres à la fabrication du casimir et de la toile. Toutes ces mêmes étoffes composées de coton, et de laine en partie de France

et d'Espagne, première qualité, ont sur le métier $\frac{80}{100}$ de mètre de large, et rentrent dans l'apprêt de $\frac{10}{100}$ à $\frac{11}{100}$ de sorte qu'étant apprêtées elles n'ont que $\frac{69}{100}$ à $\frac{70}{100}$ de mètre. La machine sur laquelle on coupe le velours de laine et qui est la seule que l'auteur a cru devoir décrire représente à peu de chose près les métiers sur lesquels les femmes brodent au crochet. L'étoffe est roulée sur deux cylindres qui se dévident et se renvident au moyen d'un engrenage retenu par un cliquet. Ce travail est confié à des enfans qui à l'aide d'une paire de ciseaux ébarbent les défectuosités de la trame. (*Brevets non publiés*). — Beauvais (Oise). (*Manufacture de l'hospice de*). — *Citation* au rapport du jury pour les divers échantillons d'étoffes de laine exposés par cette manufacture. (*Livre d'honneur, page* 29). — 1819. — *Mention honorable* pour des étoffes de laine assez bien fabriquées. (*Livre d'honneur*, *page* 29.) — *Inventions*. — M. Andrieux. — *Brevet de dix ans pour des étoffes en laine peignées ou cardées sans le secours de la filature ni du feutrage.* Les procédés de l'auteur seront décrits dans l'un de nos dictionnaires annuels, à l'expiration du brevet. — MM. Gout et Simons. — *Brevet de dix ans* pour une étoffe appelée par les auteurs *cachemire de Paris*, et fabriquée avec du poil de lapin. Les procédés qu'ils emploient seront décrits dans notre Dictionnaire annuel, à l'expiration des dix années. — Clairvaux (Aube) (*Maison centrale de détention de*). — *Mention honorable* pour de belles couvertures de laine, flanelles, draps, tissus mérinos, calicots, et quelques objets tissés en soie et paille. (*Livre d'honneur*, *page* 93). — MM. Cruvillier et Darboux, *de Nîmes*. — *Mention honorable* pour des schals, des robes et des écharpes d'une bonne exécution. — *Livre d'honneur*, *page* 107. *Voyez* laine.

ÉTOFFES DE SOIE. — Fabriques et manufactures. — *Perfectionnement*. — Tours (Les fabriques de) (*Indre-et-Loire*). — An ix. — *Citation honorable au rapport du jury* pour de belles soieries. (*Livre d'honneur*, *p.* 434.) —

M. Cartier, *de Tours* (Dépôt à Paris.)—*Mention honorable* pour les étoffes de soie pour meubles présentées à l'exposition par ce fabricant. (*Liv. d'honn.*, *p.* 79.)—An x. — *Médaille d'arg.* pour avoir exposé des étoffes de soie pour meubles. Le jury a vu avec satisfaction les travaux de cette famille, qui tendent à ranimer la fabrication des soies de Tours. Ses étoffes étaient plus belles que celles qu'elle avait exposées en l'an ix; les dessins étaient d'un goût pur, circonstance importante, puisqu'elle contribue à étendre la consommation de ces soieries. (*Livre d'honneur, p.* 79.)— M. Vacher, *de Paris.*—*Médaille de bronze* pour des étoffes de soie pour habillement et pour meubles, de goûts variés et agréables. (*Livre d'honneur*, *p.* 439.)— M. Maillé, *de Lyon.* — 1806. — *Médaille d'or* pour du satin remarquable par son éclat et sa souplesse, supérieur aux qualités anglaises, et le plus parfait qu'on ait fabriqué avant lui à Lyon; ainsi que pour du taffetas et des velours très-beaux et très-bons.(*Liv. d'honn.*, *p.* 294.)—M. Ferret, *de Lyon.* — *Médaille d'arg.* pour avoir fabriqué des schalls et des étoffes façonnées et chinées, dont les qualités sont excellentes. (*Livre d'honneur*, *p.* 172.) — MM. Serisiat et Aymar, *de Lyon* (Rhône).—*Médaille d'argent de* 1re. *classe* pour ses étoffes de soie et satins qui étaient d'une bonne fabrication. (*Livre d'honneur*, *p.* 411.) — M. Lagrive, *de Lyon.* — *Médaille d'argent de* 1re. *classe* pour la beauté de ses satins et de ses étoffes unies. (*Liv. d'honn.*, *p.* 256.) — M. Terret, *de Lyon* (Rhône).— Une *médaille d'argent de première classe* a été décernée à ce fabricant pour des étoffes façonnées et chinées; et des schalls de qualités très-variées et excellentes qu'il a exposés. (*Livre d'honneur*, *page* 424.) — Madame veuve Jacob, *de Lyon.* — *Médaille d'argent de première classe* pour la beauté de ses taffetas et de ses satins liserés. (*Livre d'honneur, page* 236.) — MM. Heydwiler, Rigal, *de Crevelt*; et Orbach, *de Cologne* (Roër). — *Mention honorable* pour des étoffes où la soie était traitée avec grâce, et des velours d'une grande légèreté établis à bon marché. (*Livre d'honneur, page* 467.)

— M. Privat, *de Nîmes*. — Ce fabricant a été *mentionné honorablement* pour ses schalls et ses petites étoffes. (*Livre d'honneur, page* 360.) — MM. Deleutre fils et Mantel, *d'Avignon*. — *Mention honorable* pour la belle fabrication de leur florence. (*Livre d'honneur, page* 125.) — MM. Monterrat et fils, *de Lyon*. — Ces manufacturiers ont été *mentionnés honorablement* pour leurs étoffes de soie. (*Livre d'honneur, page* 314.) — M. Pinocelli, *de Lyon*. — *Mention honorable* pour ses satins liserés et ses taffetas façonnés. (*Livre d'honneur, page* 351.) — M. Girard, *de Nîmes*. — *Mention honorable* pour ses schalls et ses petites étoffes. (*Livre d'honneur, page* 197.) — MM. Mallié et fils. — 1819. — Ces manufacturiers se sont montrés dignes de la distinction que le jury leur a décernée en 1806. Par ordonnance du 17 novembre 1819, sa majesté a accordé *la décoration de la Légion-d'honneur* à M. Mallié père. (*Livre d'honneur, page* 294.) — M. Guérin-Philippon, *de Lyon*. — *Médaille d'or* pour ses beaux velours et son satin sans envers, propre pour rideaux, et dont l'exécution prouve une grande habileté. (*Livre d'honneur, page* 214.) — MM. Grand (Amable) et compagnie, *de Lyon*. — *Médaille de bronze* pour la beauté de toutes les étoffes présentées à l'exposition par cette compagnie, et parmi lesquelles on a remarqué un schall de bourre de soie imitant le cachemire, dont le travail était parfait. (*Livre d'honn., page* 207.) — MM. Monterrat et fils, *de Lyon*. — *Médaille de bronze* pour leurs étoffes de soie. (*Livre d'honneur, page* 314.) — *Observations nouvelles*. — Le jury de l'exposition. — Le travail de la soie est une des branches les plus importantes de notre industrie, par le commerce qu'il entretient, l'occupation qu'il fournit à une classe nombreuse d'ouvriers; et par l'encouragement qu'il donne au contrées où le climat permet la culture du mûrier et l'éducation des vers à soie. Parmi les manufactures de soie, Lyon occupe le premier rang; nulle part ailleurs, dans le monde entier, on ne trouve un grand corps de fabrique qui réunisse un aussi bel ensemble de moyens divers. Depuis dix ans cette

fabrique a fait des progrès remarquables; tout s'est perfectionné : l'art de filer la soie, celui de la teindre, et le mécanisme à l'aide duquel sont tissées les étoffes. Les machines qu'on employait autrefois étaient compliquées, chargées de cordages et de pédales; plusieurs individus étaient nécessaires pour les mettre en mouvement; ils appartenaient au sexe le plus faible, et souvent à l'âge le plus tendre; ces ouvrières, qu'on désignait sous le nom de *tireuses de lacs*, étaient obligées de conserver pendant des journées entières des attitudes forcées qui déformaient leurs membres et abrégeaient leur vie. A cet appareil imparfait et compliqué, M. Jacquart a substitué une machine simple, au moyen de laquelle on exécute les tissus façonnés, sans avoir besoin du ministère des tireuses de lacs, et avec autant de facilité que si l'ouvrier fabriquait une toile unie. On doit ainsi à cet artiste ingénieux d'avoir, en perfectionnant les moyens d'exécution, affranchi la population ouvrière d'un travail dont les suites étaient si déplorables. La fabrique de Lyon est dans un état florissant; il s'est fait dans son système de travail un changement qui a eu des suites très-heureuses; sans renoncer à la fabrication des étoffes riches, brochées et façonnées, qui ont rendu cette ville si célèbre dans le monde commerçant, le génie sans cesse actif des Lyonnais a su créer des genres nouveaux pour se conformer aux désirs et aux moyens de toutes les classes de consommateurs : ce sont des étoffes dites de goût et de fantaisie. On a mêlé le coton et d'autres matières à la soie; on a fait un usage heureux des ressources que présentait une ville aussi industrieuse, pour embellir ces étoffes de tous les agrémens du tissage, du dessin et de la couleur. Ces nouvelles combinaisons ont si bien réussi auprès des consommateurs, que la fabrication de ce nouveau genre d'étoffes occupe plus de la moitié des ouvriers de Lyon, et qu'il a fallu associer les campagnes, dans un rayon de plus de deux myriamètres, à cette branche de la prospérité lyonnaise. Cette importante industrie n'aurait pu prendre naissance sous le régime des anciens règlemens; elle

suppose des combinaisons de matières que ces règlemens prohibaient, et une distribution de travail que les corporations dites *jurandes* n'auraient pas permise. La fabrique de soieries de la ville de Nîmes se montre tout-à-fait digne de sa grande réputation ; elle a su y ajouter par des perfectionnemens nouveaux. Indépendamment des tissus en soie, ou mélangés de soie, de coton et de laine, qu'elle établit avec une grande perfection, elle a produit une étoffe nouvelle qui a beaucoup de succès ; elle est fabriquée sur le métier à bas, et porte le nom de tricot peluché ; elle est très-recherchée dans le commerce. La ville de Tours fabrique toujours des étoffes de soie pour meubles ; ces étoffes sont estimées ; il y règne un bon goût de dessin. C'est avec peine que le jury a remarqué que la ville d'Avignon n'avait envoyé à l'exposition aucun des produits de ses fabriques de soierie : il sait qu'elles peuvent rivaliser avec les autres pour la perfection du travail ; il lui eût été agréable d'être dans le cas d'exprimer son opinion sur le mérite de leurs productions. *Annales de chimie et de physique*, 1820, *tome* 13, *page* 241. *Voyez* Soie.

ÉTOFFES DE SOIE, OR ET ARGENT. — *Perf.* — M. Pernon, *de Lyon.* — An x. — Ce fabricant a obtenu une *médaille d'or* pour avoir exposé des étoffes de la plus grande magnificence, et dignes de la haute réputation de la ville de Lyon pour les soieries et les broderies. On y remarquait : 1°. une robe de mousseline française, brodée soie et dorure, sans envers, imitant parfaitement les belles broderies des Indes, et exécutée dans les ateliers de M. Rivet, brodeur à Lyon ; 2°. un velours soie, teint en écarlate, nuance qu'on n'avait pu obtenir jusqu'ici sur cette matière, et un damas apprêté en blanc, qui ne coule jamais. Ces deux chefs-d'œuvre ont été exécutés par les procédés de M. Gouni fils, teinturier à Lyon ; 3°. des satins et des taffetas grande largeur, sans envers. Le jury a remarqué dans les broderies et les brochés une grande variété et un bon choix de dessin. Les broderies brochées

sont si bien exécutées, qu'elles imitent celles à l'aiguille. (*Liv. d'honn.*, *p.* 344.)—M. Bissardon, *de Lyon.*—1806. —*Médaille d'argent de première classe* pour ses étoffes soie et or, de toute espèce de soie mélangée de coton, ses schalls de diverses façons, et ses velours ciselés en dorure, tous objets bien fabriqués. (*Livre d'honneur*, *page* 40.)—MM. Bellangé et Dumas-Descombes, *de Paris.* — *Médaille d'argent* pour avoir présenté : 1°. des étoffes très-variées en schalls imitant le cachemire ; 2°. des étoffes soie et coton brochées or et argent, d'une bonne fabrication et d'un dessin élégant ; 3°. des gazes et étoffes façonnées, et brochées pour vêtemens de femmes, d'une fabrication élégante. (*Liv. d'honn. p.* 30)—MM. Seguin et Poujol, *de Lyon* (Rhône). — Cette compagnie a obtenu une *médaille d'arg. de* 1re *classe* pour ses brocarts, lustrines et gazes brochés or et argent, qui étaient de la plus grande beauté. (*Livre d'honneur*, *page* 409.) — M. Vanrisamburg, *de Lyon Mention honorable* pour des étoffes en dorure, pour le Levant. (*Livre d'honneur*, *page* 443.) — M. Pavy, *de Lyon.* — Ce fabricant a été *mentionné honorablement* pour ses damas et ses étoffes brochées or et argent. (*Livre d'honneur*, *page* 337.) — MM. Seguin père et fils, et Yemenis, *de Lyon* (Rhône). 1819. — *Médaille d'or* pour des étoffes or et argent, que ces fabricans envoient presque exclusivement en Turquie et en Perse. Les étoffes en dorure, les velours or et argent qu'ils ont exposés, étaient d'une rare magnificence, par la variété et la complication des dessins ; ces étoffes présentaient de grandes difficultés de fabrication qui ont été vaincues avec habileté par cette compagnie. (*Livre d'honneur*, *page* 409.) — MM. Grand frères, *de Lyon.*—*Médaille d'or* pour des velours et étoffes de soie, or et argent, pour meubles. Tous les objets qui ont été exposés par ces manufacturiers étaient de la plus grande beauté, d'une grande richesse, et faits avec une telle précision, qu'ils paraissaient plutôt des produits de l'impression que du tissage ; le velours chiné était surtout d'un effet surprenant, et supérieurement nuancé. (*Livre*

d'honneur, page 207.)—*Invention.* — MM. Chuard et compagnie, *de Lyon.* — *Médaille d'or* pour des étoffes de soie, or et argent, pour tentures, qu'ils ont envoyées; elles étaient d'une fabrication plus parfaite que celles du même genre qu'on exécutait précédemment. Les découpures en étaient fines et les dessins bien fondus. On y remaquait des médaillons fabriqués avec le tissu, invention heureuse et qui produit un bel effet. (*Livre d'honneur, page* 93.) — MM. Bellangé et Dumas-Descombes. — Ces manufacturiers ont obtenu la *médaille d'or* pour les étoffes variées en soie et coton, brochées en or et en argent, qu'ils ont exposées, lesquelles étoffes ont paru encore plus parfaites que celles qui avaient valu à cette compagnie une médaille d'argent en 1806. (*Livre d'honneur, page* 30.) — Madame veuve Bouvard et compagnie, *de Lyon.* — *Mention honorable* pour une très-belle étoffe destinée à des ornemens d'église, et qui est en fond d'or, d'un grand effet. *Livre d'honneur, page* 58.

ÉTOFFES DIVERSES.—Fabriques et manufactures. — *Perfectionn.* — M. Bontems, *de Paris.* — An ix. — Ce fabricant a obtenu une *mention honorable* pour sa fabrication d'étoffes de soie de coton dites madras. Il a beaucoup perfectionné ce genre, qui occupe les ouvriers gaziers depuis que le goût des gazes a cessé. (*Moniteur, an* xi, *p.* 47; et *Livre d'honneur, page* 48.)—An x.—*Médaille de bronze*, équivalente à une médaille d'argent de 2ᵉ. *classe*, pour des produits de la manufacture de M. Bontems, qui ont paru mériter l'estime dont elle jouit depuis long-temps. (*Moniteur*, 1806, *page* 1399; et *Livre d'honneur, page* 48.) — M. Angrand, *de Paris.* — *Mention honorable* pour avoir exposé des imitations de broderies par l'application des étoffes découpées, genre utile au commerce des modes. (*Rapport du jury, du 2 vendémiaire an* xi.)—*Invention.* — M. Chenavard, *de Lyon.* — An xi. — L'étoffe nouvelle, à laquelle l'auteur a donné son nom, et pour laquelle il lui a été délivré un *brevet de dix ans*, admet dans sa compo-

sition toutes les substances animales, végétales ou minérales qui peuvent se réduire en filamens et former des tissus, comme *la laine*, *le poil*, *la plume*, *le duvet*, *la soie*, *le chanvre*, *le lin*, *le coton*, etc., etc.; celles qui peuvent donner des parties colorantes, comme *le safranum*, *l'indigo*, *la cochenille*, etc. etc.; et celles qui fournissent *des résines*, *des gommes végétales*, *des gommes animales* et des substances végétales particulières, les unes solubles dans l'éther, les autres dans l'esprit de vin, celles-ci dans les lessives alcalines, celles-là dans les acides, plusieurs dans les graisses ou les huiles essentielles, quelques-unes dans l'eau pure, plus ou moins saturée de savon, d'alun, etc. etc. Le choix des matières premières étant fait, on prend une ou plusieurs de ces matières, on les fait macérer ou dans l'eau, ou dans une teinture résineuse, ou dans la lie de vin, comme pour préparer le feutre; ou bien encore dans une lessive alcaline, ou dans un acide; où enfin dans une eau plus ou moins saturée d'alun ou même à sec, entre deux surfaces, suivant la forme désirée et de quelque qualité qu'elles soient, végétales, minérales ou animales. Les substances préparées, on les agite et on les presse avec les compositions tirées des trois règnes, pour qu'elles se lient de manière à faire une étoffe flexible, plus ou moins grande à volonté, et capable de s'unir avec toutes les substances colorantes. En conséquence, il faut que le fluide où on fait macérer les matières premières soit toujours de nature à rendre intime leur enduit entre elles; à pouvoir en former, comme il vient d'être dit, une étoffe flexible; à lui donner la longueur, la largeur, l'épaisseur et la forme qu'on veut, pour qu'il puisse fixer une partie colorante quelconque et garantir l'étoffe des insectes, des mauvaises impulsions de l'air et des vapeurs de l'atmosphère. Pour exécuter sur un fond de l'étoffe nouvelle de M. Chenavard, et quel que soit ce fond, tout ce que la peinture peut offrir d'agréable à l'œil, par l'application ou l'incrustation, il faut que les matières premières colorées, tirées des trois règnes, réduites en poudre, ou tissues ou manufacturées,

ou liquides ou solides, soient unies entre elles, fixées et incorporées avec le fond à l'aide d'un ou de plusieurs mordans, extraits de ces trois règnes, on de deux ou trois de ces mordans, selon la nature des matières premières, et de manière qu'elles colorent et forment un dessin représentant tous les objets susceptibles d'être dessinés on peints. En leur donnant du relief à la main ou des impressions diverses, on imite le tissu de l'étoffe que l'on préserve, comme dans la fabrication, des fâcheux effets de l'air et des attaques des insectes. Pour indiquer d'une manière plus particulière son procédé et faire mieux connaître les matières qu'il emploie, et qui se trouvent variées suivant l'invention des dessins, l'auteur annonce que dans la composition de l'échantillon qu'il a déposé pour obtenir son brevet il est entré de la laine, du coton, de la soie, du fil, des tissus de plusieurs espèces de matières, de la cire, de l'eau, de la litharge, des os de sèche, de l'ail, du sel de tartre, de la colle forte, de l'huile, de la farine, du vinaigre, de l'or, de l'argent, du fer, du cuivre, de la cochenille, du rocou, de la graine d'Avignon, de l'alun, de la potasse, de l'huile de vitriol, de l'indigo, des terres ferrugineuses, des calcinations tirées du plomb; le tout employé suivant les procédés décrits plus haut. L'étoffe de M. Chenavard, fabriquée avec des matières de peu de valeur, et dans des largeurs et des longueurs illimitées, peut être employée soit comme tapisserie, soit comme couverture de meubles; elle imite le feutre; elle est sans couture ni juxta-position et produit le plus bel effet. (*Brev. non publiés. Moniteur an* XII, *page* 99; *et Annuaire de l'industrie*, 1811, *page* 117. — AN XII. — L'auteur a obtenu un *certificat d'addition* pour des perfectionnemens apportés aux procédés décrits plus haut. Ces perfectionnemens consistent à poser, par incrustation ou à plat sur les étoffes, et à l'aide de mordans tirés des trois règnes de la nature, des matières que l'on veut incruster ou appliquer, soit en étoffes, soit en filamens, soit en poudre; ces matières une fois appliquées ou incorporées, on recouvre les parties

que l'on ne veut pas laisser paraître et suivant le dessin que l'on a tracé, avec des drapés ou tontis connus; ce qui produit l'effet de plusieurs exécutions différentes sur une seule et même étoffe ou fond quelconque; et pour donner plus de perfection au travail, on fond, suivant le dessin, deux ou plusieurs laines ou matières en les plaçant. Par ce moyen, on imite le fondu de la peinture. Pour mieux distinguer ces drapés des tontis connus, il est bon de faire remarquer que ceux de l'auteur sont susceptibles de recevoir toute espèce d'application d'étoffes, matières en filamens ou en poudre, avec toutes les teintes que la nature peut fournir, même fondues quand cela est nécessaire, pour représenter, en les appliquant ou incrustant, comme il vient d'être dit, les ornemens, les paysages et les figures. Enfin, l'on obtient par ce procédé des étoffes connues également sous le non de *dravanehc* et sous celui de leur auteur, qui offrent par leur fini et leur éclat tous les effets de la peinture, sans en employer nullement le secours. *Brevets non publiés.* — M. André fils aîné, *de la Canourgue* (Lozère). — An XIII. — L'*étoffe croisée, fil, coton et laine*, pour laquelle M. André fils a obtenu un *brevet de dix ans*, se fabrique à la carde, avec ou sans mélange. Les chaînes se forment de 960 fils de coton, jusqu'à 4,000; on trame en laine du pays ou d'Andrinople. Les métiers tissent une pièce ou plusieurs à la fois par le moyen de la navette volante. On colle les chaînes avec de la râclure de peau d'agneaux ou de chevreaux; chaque pièce de 960 fils emploie demi-kilogramme de cette râclure; on y joint 2 hectogrammes (2 onces) d'alun de la mine de Laveneas; on fait bouillir le tout pendant 2 heures dans une quantité d'eau suffisante pour mouiller la chaîne de 960 fils formant la largeur de 50 centimètres; on emploie plus ou moins de drogues proportionnellement à la largeur et au nombre des pièces tirant 36 mètres de long. Les chaînes de 4,000 fils, forment 4 pièces qui se fabriquent ensemble par le moyen du métier à la navette volante. On laisse un intervalle d'une cuissette tout le long de la chaîne; la navette

passant sur cet intervalle garnit de trames cet espace ; et, au moyen d'une lame d'acier placée sur la poitrinière du métier, on partage, au fur et à mesure que la pièce se roule, la chaîne en autant de largeurs que l'on veut : il se forme une frange de quatre à cinq lignes qui se feutre au foulon, et forme un cordon ou lisière. C'est l'alun qui permet d'amalgamer ou feutrer le coton avec la laine. Les chaînes fil-coton ne prennent pas la même couleur que celles de laine. Les pièces sont jaspées lorsqu'elles sortent des bains qu'on leur a donnés pour les teindre ; pour remédier à cet inconvénient, l'auteur a employé un bain fait avec la seconde écorce ou pelure de châtaignes sèches; alors le coton a pris la même couleur que la laine. (Il est à remarquer que l'auteur n'a fait cet essai que pour la couleur bleue.) Cette écorce, dit M. André, est propre à donner un fond et un mordant dont il espère tirer grand parti. D'après les expériences qu'il en a faites, il assure que cette écorce, qui coûte très-peu, pourra remplacer, en la faisant moudre, la garance pour donner certains fonds à quelques couleurs qu'il sera indispensable de trouver afin de pouvoir vendre teintes, les pièces qui se fabriqueront de la manière indiquée ci-dessus ; sans quoi la chaîne et la trame, n'étant pas d'une même nature, prendraient une couleur différente. *Brev. non publiés.* — *Perfect.* — MM. Debarre, Théolyre et Dutilleul, *de Lyon.* — 1806 — *Médaille d'argent de première classe* pour avoir présenté une grande variété d'étoffes façonnées, fabriquées par eux, et servant au vêtement des deux sexes. Le jury a reconnu dans ces étoffes une excellente fabrication. (*Livre d'honneur*, *page* 112.) — M. Beauvais, *de Lyon.*—*Médaille d'argent de première classe* pour avoir exposé une grande variété de velours, de veloutés et autres étoffes pour vêtement de femme. (*Livre d'honneur*, *page* 27.) — Reims. — (La fabrique de). — Cette fabrique a été *mentionnée honorablement* à l'exposition pour ses *silésies*, *duvet de cygne*, *toilinettes* et autres étoffes. — (*Livre d'honneur*, *page* 370.) — M. Bourquet, *de Nîmes* (Gard). — Ce fabricant a été

mentionné honorablement pour ses schalls et petites étoffes. —(*Livre d'honneur, page* 57.)—RHODEZ (Aveyron) (*les fabriques de*). — *Mention honorable* pour les diverses étoffes qu'elles fabriquent. Le jury a vu avec satisfaction que la navette volante a été introduite dans ces fabriques. (*Livre d'honneur, page* 372.)—M. KUETGENS, *d'Aix-la-Chapelle*, — 1807 — Ce manufacturier a obtenu un *brevet de perfectionn. de cinq ans* pour la fabrication des étoffes ci-après : 1°. *piqué de laine :* cette étoffe est croisée, dessinée à carreaux, zébrée ou à raies droites ; 2°. *velours de laine :* cette étoffe est à côtes coupées en simple croisé de couleur unie, ou à carreaux, mouches et figures ; 3°. *velventine de laine*, dite velours uni : cette étoffe est double croisée, coupée. Ces trois étoffes sont sur chaîne de coton double trame de laine ; 4°. *velours de laine :* étoffe à côtes coupées en double croisée, tant de couleur unie qu'à carreaux et mouches ; 5°. *duvets de cygne :* étoffe. croisée satinée à carreaux, mouches, et lignes. Ces deux dernières étoffes ont leur chaine de fil simple et leur trame de laine. Les perfectionnemens de l'auteur consistent en ce qu'il entre dans ses étoffes à simple croisure un tiers moins de matières que dans celles à double croisure ; et pour les deux dernières étoffes, en ce que leur chaîne est en fil, ce qui produit un grand avantage pour leur durée sur celles dont la chaine est en coton, et ce qui les met à un quart meilleur marché que ces dernières. (*Brevets non publiés.*)— REIMS (*la fabrique de*). Cette fabrique est une des plus étendues et des plus importantes. La nombreuse diversité de ses étoffes, leur finesse, l'extrême variété des dessins dans toutes celles dites de fantaisie, lui assure un très-grand succès. Elle a été *mentionnée honorablement* à la Société d'encouragement. (*Bulletin de cette société*, 1807, *page* 31.) — M. RAVINAT. — 1811 — *Brevet de 15 ans* pour la fabrication d'étoffes pareilles à celles des Gobelins, et dont le tissu est laine et fil. Les procédés de l'auteur seront décrits dans notre Dictionnaire annuel de 1826. —*Inventions.*—M. MULLET *de Belleville* (Seine). Une *médaille d'or* a été décernée à M.

Mullet, par la Société d'émulation de Rouen, pour l'invention d'un nouveau genre d'étoffe dans la fabrication de laquelle il entre du coton mêlé avec de la laine ou de la soie, et qui peut servir également aux habits des deux sexes, aux ameublemens et aux tapis de pied. (*Moniteur*, 1811 *page* 711.) MM. Ternaux père et fils *de Paris*. 1817. — *Brevet de 5 ans* pour des étoffes *dites arimodes* dont nous reparlerons dans notre Dictionnaire annuel de 1822. — *Perfectionnemens.* — Madame veuve Monterrat et fils *de Lyon.* — Les étoffes pour meubles de madame veuve Monterrat sont tissues en laine et soie filoselle et fabriquées à la navette; elles sont d'un bel effet, d'une grande solidité, de couleurs vives bien nuancées, et d'une parfaite exécution; elles peuvent être livrées à des prix très-inférieurs à ceux des manufactures royales, et cependant tenir le premier rang après elles. (*Annales des arts et manufactures* 2e. *collection*, 1817, *t.* 5, *page* 99. — MM. Beauvais et compagnie *de Lyon* 1819. — Une *médaille d'or* a été décernée à ces fabricans pour avoir exposé des schalls, diverses étoffes de soie; des étoffes mélangées soie et coton, de soie et poil de chèvre; des peluchés velours; des gazes; des robes tissées d'une manière nouvelle, et avec des bordures imitant la peau; des velours, dits duvets de cygne; un manchon peluché; des échantillons d'une étoffe inventée par eux, qu'ils nomment *velours royal*; et une pièce de crêpe en tout pareil au crêpe de Chine, qui, jusqu'ici n'avait pas été fabriqué en Europe. Le travail de tous ces objets était parfaitement soigné. S. M. a nommé M. Beauvais *chevalier de la Légion-d'Honn.*, en récompense de ses utiles et intéressans travaux. (*Livre d'honn.*, *page* 27.) — MM. Depouilly et compagnie, *de Lyon.* — *Médaille d'or* pour des étoffes nouvelles propres à toutes les saisons. Ils ont exposé plusieurs échantillons en velours simulé, qui est un mélange de soie et coton; des crêpes dits des Indes, qui sont une fabrication nouvelle, des mouchoirs façon de cachemire, sans être découpés à l'envers, et confectionnés avec une économie telle, qu'ils ne redoutent sur les marchés

étrangers la concurrence d'aucune nation. Ces manufacturiers ont formé, dans les environs de Lyon, un établissement où ils occupent un grand nombre d'ouvriers et où deux cents métiers sont en activité. On fait dans ces ateliers des essais pour créer des étoffes nouvelles ou pour perfectionner les genres déjà connus. Cette compagnie emploie le métier dit *à la Jacquart*, qu'elle a su perfectionner. M. Depouilly a été nommé *chevalier de l'ordre royal de la Légion-d'Honneur*, comme l'un des manufacturiers qui ont le plus contribué aux progrès de l'industrie française. (*Livre d'honneur, page* 130.) — MM. Arpin et compagnie, *de Saint-Quentin*. — Ces fabricans ont obtenu une *médaille d'or* pour avoir exposé des percales superfines de diverses largeurs, du piqué de la plus grande finesse, des guingams rayés et quadrillés, des tissus dits écossais, et des mouchoirs façon madras. Le jury a reconnu que tous ces objets étaient traités avec la plus grande habilité; que l'exécution en est parfaite et la qualité supérieure. (*Livre d'honneur, page* 13.) — M. Delarue, *de Rouen*. — *Médaille d'argent* pour les grands services qu'il a rendus à la fabrique de Rouen, dont il apprête les étoffes. Ce genre de travail a été de la plus grande utilité pour faciliter l'exportation des produits de la rouennerie. (*Livre d'honneur, page* 124.) — M. Saudrin, *de Paris*. — *Médaille d'argent* pour des étoffes brochées en point de tapisserie, fabriquées au moyen d'un métier inventé par ce manufacturier, lequel métier simplifie considérablement la main-d'œuvre de la tapisserie, et a paru important au jury. (*Livre d'honneur, page* 403.) — M. Baligo (Remi), *de Reims*. — *Médaille d'argent* pour avoir exposé des étoffes pour gilets, dont la chaîne est en coton et la trame en laine de mérinos, et qui sont improprement appelées poils de chèvre, et d'autres étoffes dites mosaïques d'une très-belle apparence. (*Livre d'honneur, page* 20.) — MM. Pillet frères, *de Tours*, ont reçu du jury chacun une *médaille d'argent* pour des étoffes pour meubles dont le tissage était bien exécuté. (*Livre d'honneur, p.* 350.) — M. Julien Delarue, *de Rouen*. — Une *médaille d'argent*

a été décernée à cet apprêteur, qui a présenté à l'exposition des nankins, des calicots et des mouchoirs auxquels il a donné l'apprêt avec un grand talent. M. Delarue a rendu, comme apprêteur, des services multipliés au commerce de la ville de Rouen ; ces services sont assez importans pour que, sur la proposition du jury du département de la Seine-Inférieure, le jury central ait présenté, en exécution de l'ordonnance du roi du 9 avril 1819, M. Julien Delarue au nombre des artistes qui ont été utiles à l'industrie. (*Livre d'honneur, page* 249.) — MM. Gaydet et Destombes, *de Roubaïx* (Nord). — Ces fabricans ont été *mentionnés honorablement* à cause de la beauté de leurs étoffes fines pour gilets, remarquables par la régularité des tissus et le bon goût des dispositions. (*Livre d'honneur, page* 190.) — M. Decresme, *de Roubaïx* (Nord). — *Mention honorable* pour avoir exposé des étoffes semblables, remarquables aussi par la régularité du tissu et le bon goût des dispositions. (*Liv. d'honneur, page* 115.) — Cherbourg (l'Hospice de). — *Même mention* pour des tricots, des toiles à matelas, des tissus rayés et à petits carreaux, bien fabriqués. (*Livre d'honneur, page* 90.) — Montebourg (l'Hospice de). — Cet hospice a été *mentionné honorablement* pour les étoffes communes qu'il a exposées. (*Livre d'honneur, page* 314.) — M. Parent, *de Roubaïx*. — Ce manufacturier a été *cité* au rapport du jury pour ses étoffes pour gilets. (*Livre d'honneur, page* 334.) — M. Duboc fils, *de Rouen*. — *Citation* au rapport du juri pour les diverses étoffes dites rouenneries qu'il a exposées. (*Livre d'honneur, page* 155.) — *Invention*. — M. Pinson. — *Brevet de dix ans* pour des moyens d'apprêter et de presser sans plis les étoffes ; ces moyens seront décrits dans notre Dictionnaire annuel à l'expiration du brevet. *Voyez dans l'ordre alphabétique et à la table des étoffes qui ont des noms particuliers.*

ÉTOFFES DIVERSES (Machines à fabriquer les). — Mécanique. — *Inventions*. — M. Meunier *fils*, *de Lyon*. — An ix. — L'auteur a imaginé un procédé pour fabri-

quer des *étoffes peluchées d'un ou deux cotés à la fois, sur un métier à maillons et à trame.* Les ustensiles qu'il admet pour la *fabrication des fichus de* 14 *cent. carrés* sont : 1°. la charpente d'un métier et tous ses agrès en fer, disposés pour fabriquer une étoffe de cent quarante-neuf centimètres de large ; 2°. un battant à *navette volante* ; 3°. un peigne d'acier ; 4°. six manches pour pelucher des deux côtés, quatre manches pour un seul côté ; 5°. quatre lisses (A) en soie de 1344 mailles pour un seul côté ; 6°. deux lisses (B) en soie de 224 mailles, chacune à coulisse ; 7°. deux rouleaux pour plier les chaînes. On emploie pour la *préparation des soies* : 1°. une chaîne organsin de Piémont de trente deniers, ayant soixante-sept portées et seize fils pour le fond de Florence, ourdi simple ; la portée de quatre-vingts fils ; 2°. une chaîne en soie ayant cinq portées ; quarante-huit fils ourdi simple pour les bordures ou mignonnettes du mouchoir, et les raies qui servent à lier la trame devant pelucher ; 3°. la trame en soie du département de l'Isère, belle seconde sorte. Le passage des soies dans les lisses s'opère en plaçant, 1°. cent soixante fils sur les deux lisses (B), un fil sur chacun de ceux de la chaîne, n° 2 ; 2°. cent soixante-huit fils sur les quatre lisses (A), un fil sur chacun de ceux de la chaîne n°. 1er ; 3°. quatre fils sur les deux lisses (B), un fil sur chacun de ceux de la chaîne n°. 2. Il faut reporter ces deux passages trente-deux fois et finir par passer cent soixante fils sur les deux lisses (B) comme on a commencé ; ces deux portées de soie servant à faire les deux bords du fichu. Dans le *passage au peigne*, cent soixante fils des deux lisses (B) sont passés dans quarante dents à quatre fils ; cent soixante-huit fils (O) des quatre lisses (A) sont passés dans quatre-vingt-quatre dents à deux fils ; les fils des deux lisses (B) sont passés dans une dent à quatre fils (O) ; ces deux passages marqués (O) sont répétés trente-deux fois, et l'on finit par passer cent soixante fils comme les premiers dans quarante dents à quatre fils. Les lisses, toutes six suspendues pour être levées, forment : savoir, l'armure (C) pour pelucher d'un seul côté, et

l'armure (D) pour pelucher des deux côtés. L'auteur ayant ainsi armé de deux manières les lisses de liage, l'effet est différent à l'œil quand l'étoffe est fabriquée : l'armure (C) offre plus de grains; l'armure (D) rend le liage plus solide. Enfin les moyens décrits produisent un peluché très-fourni, mais ils offrent moins de solidité que les suivans : ainsi on rend le tissu plus solide, tout en faisant usage du métier et des ustensiles ci-dessus désignés en opérant comme il est dit ci-après : la chaîne passée sur quatre lisses le sera par masse de deux en deux lisses, c'est-à-dire que les quatre-vingt-quatre dents répétées trente-deux fois seront alternativement passées par quatre-vingt-cinq dents, seize fois sur chaque deux lisses, les quatre lissesaugmentées de la dent ajoutée; ce qui réduira d'autant les petites lisses (B) ; qui n'ont alors que les bords ou mignonnettes. Tel est le résultat du travail de l'armure (E) pour le peluché à une face et de l'armure (F) pour le peluché à deux faces : les deux premières lisses de chaque armure, étant employées pour les seize passages de quatre-vingt-cinq dents ; les deux dernières l'étant pour les quarante dents, bords de fichus. En résumé récapitulatif, il faut pour fabriquer avec les armures (E) et (F),

Une chaîne de . . . . . . portées . . .	organsin
Idem de 4 portées, simple, de 80 fils .	de Piémont.
Trame de romans, seconde sorte. . . .	30 deniers.

Passage du peigne.

40 dents, bordure à 4 fils.	40 dents.
16 fois 85 dents à deux fils sur deux lisses. .	1360
16 fois 85 dents à deux fils sur deux lisses. .	1360
40 dents, bordure à quatre fils.	40
Total des peignes. . .	2800.

Pour faire pelucher la trame après la fabrication de l'étoffe sur le métier, on passera des ciseaux à lames longues,

étroites et arrondies par le bout, au milieu de la trame lisse que présente le tissu, et l'on coupera cette même trame d'une extrémité à l'autre des fichus, sur les trente-deux passages. Les ustensiles nécessaires pour fabriquer une étoffe à trame peluchée, même avec un dessin à fleurs, sur métier à corps, maillons et tir, sont : 1°. un cassin de mille six cents poulies; 2°. mille six cents cordes de rame; 3°. la planche ampoutée à six chemins de deux cent soixante-six cordes chacun, ou cent quarante-neuf centimètres de large; 4°. les deux cent soixante-six cordes attachées aux arcades, servant à tirer le corps de mille six cents maillons, à chacune desquelles sont attachées les verges en plomb; 5°. huit lisses pour le satin de trois portées, de soixante mailles chacune, simple; la portée de quatre-vingts mailles; 6°. quatre lisses pour le taffetas, de cinq portées chacune; la portée aussi de quatre-vingts mailles. La préparation des soies pour cette variété de fabrication admet : 1°. une chaîne de trente portées pour les raies de satin, ourdie, simple, organsin de Piémont, de trente-cinq deniers; 2°. une chaîne de vingt portées pour les raies de taffetas, ourdie, simple, même organsin; 3°. la trame du département de l'Isère, seconde sorte ordinaire. Le passage des soies aux maillons s'opère de la manière suivante : trente-deux fils de la chaîne taffetas sont passés dans seize maillons, deux fils dans chacun; quatre-vingt-seize fils de la chaîne satin sont passés dans trente-deux maillons, trois fils chacun; trente-deux fils de la chaîne taffetas sont passés dans seize maillons, deux fils chacun. Ces trois passages sont répétés vingt-cinq fois, ce qui remplit mille six cents maillons. Dans le passage des maillons aux lisses, les huit lisses de satin sont placées près le corps; les lisses de taffetas sont devant. On passe le cordon sur les lisses de satin, un fil sur chacun; on passe ensuite : 1°. trente-deux fils sur les lisses de taffetas, un fil sur chacun; 2°. quatre-vingt-seize fils satin, un fil sur chaque lisse; 3°. trente-deux fils sur les lisses de taffetas, un fil sur chacun; ces trois passages sont répétés

vingt-cinq fois. On procède ensuite au passage des soies dans le peigne de huit cents dents, cent quarante-neuf centimètres, savoir : huit dents à quatre fils chacune de la chaîne taffetas; seize dents à six fils chacune de la chaîne satin; huit dents à quatre fils chacune de la chaîne taffetas; trente-deux dents, répétées vingt-cinq fois, font huit cents dents du peigne. Le travail exécuté dans l'armure (G) opère le mouvement des douze lisses par huit manches : les huit premières pour le satin, les quatre dernières pour le taffetas. Le dessin se lie selon l'usage; il est en deux lots et à l'entour. Lorsque l'étoffe est fabriquée, on coupe la trame lisse, qui doit être peluchée comme on l'a dit ci-dessus. L'apprêteur passe la vergette, et met l'apprêt nécessaire à ce genre d'étoffe. Le dernier procédé indiqué par l'auteur est celui propre à fabriquer un florence uni ou chiné, portant sa doublure en trame peluchée, ainsi que le pékin rayé, ou autre étoffe façonnée ou unie. Les moyens employés sont : pour florence, soixante-quinze centimètres, les mêmes que pour un fichu de cent quarante-neuf centimètres, peluché d'un seul côté : on ne met que la moitié des soies et des lisses. Pour pékin, cent quarante-neuf centimètres, rayé, satin, peigne neuf cents dents; on prend : 1°. le métier et les ustensiles d'usage; 2°. huit lisses de satin, ayant quarante-cinq portées à coulisses; 3°. quatre lisses de taffetas, ayant quarante-cinq portées à coulisses; 4°. une chaîne de quarante-cinq portées, simples, pour le satin; organsin du pays ou du Piémont, trente-quatre deniers; 5°. une chaîne de quarante-cinq portées, simple pour taffetas, même organsin; 6°. une trame du département de l'Isère, seconde ordinaire; 7°. une chaîne de quatre-vingts fils, sur deux lisses de quarante mailles. Pour opérer le liage du peluché aux trames, on suppose l'étoffe rayée à dix raies; or les lisses sont passées ainsi : quarante-cinq courses de huit fils, satin, taffetas dessous, à quatre fils toutes les huit; quarante-cinq courses de quatre fils taffetas. Quatre-vingt-dix courses, répétées dix fois, produisent les neuf cents dents

du peigne, lequel est passé à huit fils satin et à quatre fils taffetas; mais à quatre taffetas seulement dans les raies unies. Tel est l'ordre de l'armure (H) pour faire pelucher par la trame : premier coup dans l'étoffe; second coup pour pelucher, ainsi de suite jusqu'au seizième coup. La trame pour pelucher se trouvant lier les quarante-cinq dents, on coupe au milieu comme ci-dessus. (*Description des brevets expirés, tome 2, page* 56, *planche* 14, *figure* 3.) —M. BONVALLET, *d'Amiens* (Somme).—*Médaille d'argent* pour avoir inventé une machine qui imprime en plusieurs couleurs deux cents trente mètres de toile ou de velours de coton en une heure, et pour une manière d'imprimer sur éoffes de laine des fleurs qui imitent la broderie. (*Liv. d'honn., pag.* 48.) Nous reviendrons sur cet article dans l'un de nos Dictionnaires annuels. — M. EBINGRE, *de Saint-Denis* (Seine).—La machine pour laquelle l'auteur a obtenu un *brevet de cinq ans* est propre à imprimer *les fonds sablés* sur les étoffes de coton; elle est composée d'un bâti d'une longueur proportionnée aux toiles qu'on veut imprimer; ce bâti porte trois cylindres mobiles sur leurs axes de fer. Le premier de ces cylindres est en bois, recouvert de drap, de 27 centimètres de diamètre; il tourne sur des coussinets en bois dur, maintenus dans des rainures pratiquées dans les montans et soutenus à distance par des vis. Une auge destinée à recevoir la couleur est placée au-dessous. Il y a aussi un châssis mobile dont la traverse, garnie de drap, presse par son poids la surface du cylindre; sa fonction est d'étendre bien régulièrement la couleur. Le second cylindre est fait d'une composition d'étain et de zinc, d'un diamètre de quatre-vingt-huit millimètres. Il tourne dans des collets fixes. Sa surface est garnie d'une multitude de petites pointes en fils de laiton, grippées dans la fonte, également espacées et d'une égale saillie : on l'appelle le rouleau d'impression. Le troisième cylindre est en bois; son diamètre est de dix-neuf centimètres, il est recouvert en drap comme le premier cylindre. Il tourne sur des collets mobiles, que pressent plus ou moins deux le-

viers en forme de bascule, aux extrémités desquels on suspend des poids. Une lanterne, dont l'axe porte une manivelle, communique le mouvement à une roue montée sur un des bouts de l'axe du second cylindre. Une poulie placée à côté de cette lanterne transmet, au moyen d'une corde sans fin et d'une poulie fixée sur l'axe du rouleau, le mouvement à ce même rouleau, qui retire la toile à mesure qu'elle est imprimée. La toile à imprimer est roulée sur un cylindre de bois, d'où elle vient passer entre les second et troisième cylindres. La machine ainsi disposée, on garnit l'auge d'une quantité de couleur suffisante pour que le rouleau, tournant dans cette auge, puisse s'en charger ; un frottoir garni de drap étend régulièrement la couleur sur toute la surface du cylindre. On voit qu'en tournant la manivelle, toutes les petites pointes du rouleau d'impression viendront successivement se charger d'une couche de couleur, en s'appuyant contre la surface du premier rouleau, pour la déposer ensuite sur la toile qui passe entre les premier et second rouleaux. Un seul ouvrier suffit pour veiller à la manœuvre de cette machine, qu'un enfant peut faire mouvoir. On imprime ainsi, en trois ou quatre minutes, une pièce de vingt à vingt-deux mètres. (*Brevets publiés*, 1818, *tome* 2, *page* 63, *pl.* 15, *fig.* 1 *et* 2). — M. J. Jacquart, *de Lyon*. — L'auteur a obtenu *un brevet d'invention de dix ans* pour une machine propre à remplacer les tireurs de lacs. La Société d'encouragement a proposé, en l'an XIII, un *prix de trois mille francs* pour un métier propre à fabriquer, *sans le secours de la tire*, toutes sortes d'étoffes brochées et façonnées. Ce prix a été adjugé à M. Jacquart, de Lyon. Le gouvernement lui a aussi accordé une *prime de cinquante francs* par métier qu'il livrerait au commerce. (M. Jacquart en avait déjà livré cinquante-un en 1808.) Ce métier est l'application heureuse de deux moyens très-ingénieux que l'art du fabricant doit d'abord au célèbre Vaucanson, et ensuite à Falcon. Employés séparément, ces deux moyens concouraient au même but, mais ils ne l'atteignaient pas ; réunis

avec intelligence et avec des perfectionnemens par M. Jacquart, ils offrent un succès complet et qu'il n'est plus possible de contester. Le mécanisme qu'il a imaginé pour remplacer les tireurs de lacs est composé de crochets ou griffes, auxquels sont attachés les corps de maillons ou les lisses qui composent l'armure du métier. Ces crochets porte-lisses sont mis en jeu au moyen d'une tringle de fer fixée à un bâti, qu'une seule marche ou pédale fait monter et descendre. Plusieurs bandes de carton, percées de trous combinés pour le dessin de l'étoffe, sont réunies par leurs bords de manière à former une espèce de chaîne sans fin brisée, dont la longueur est proportionnée à l'étendue du dessin qu'on veut exécuter. Ces cartons sont suspendus à un axe carré, vis-à-vis des crochets, dans la partie supérieure du métier. La machine étant en repos, tous les crochets porte-lisses sont alignés, et posent sur la tringle qui sert à les soulever ensemble ou séparément. Mais chaque fois que l'ouvrier foule sa marche, il met en jeu les cartons qui, percés dans plusieurs endroits et pleins dans d'autres, repoussent ou laissent à leur place les crochets qui supportent les lisses; en sorte qu'il n'y a de soulevé, pour le passage de la navette, que les fils de la chaîne correspondans aux crochets qui ne sont pas repoussés hors de la portée de la tringle. Le grand nombre de cartons que l'on peut mettre à la suite les uns des autres, la facilité avec laquelle on peut les changer dans le cours même de la fabrication, offrent un moyen facile et prompt d'obtenir des dessins aussi étendus qu'on le désiré sans le secours de tireurs de lacs. M. Jacquart a imaginé un moyen aussi simple qu'ingénieux pour la composition de ses cartons. Ses connaissances dans l'art de l'imprimerie l'ont mis à portée de composer en caractères mobiles des planches à l'aide desquelles il imprime ces cartons et les dispose à recevoir les dessins. Par ce moyen, l'ouvrier d'une intelligence ordinaire peut lire toutes sortes de dessins avec facilité et promptitude, au point qu'on peut faire dans une heure le même travail qui exigerait plusieurs

jours par l'ancien procédé. L'auteur, pour l'invention de cette machine, a obtenu une *médaille de bronze* du Jury de l'exposition. (*Annales des arts et manufactures*, 1808, *t.* 30, *page* 214. *Archives des découvertes et inventions*, *même année*, *tome* 1er., *page* 441. *Brevets expirés*, *tome* 4, *page* 62.) — M. Leblanc-Paroissien, *de Reims*. — 1806. — *Médaille d'argent* de deuxième classe pour une *machine à tondre les étoffes de laine et particulièrement les draps* par le moyen de forces ordinaires, qu'un simple mouvement de manivelle fait agir de la même manière que si elles étaient conduites immédiatement par la main d'un tondeur : on obtient de cette machine une tonte très-régulière ; sa conduite n'exige aucun apprentissage. On en compte déjà quatre-vingt-six en activité tant à Reims qu'à Elbeuf, Abbeville, Duren, Verviers, etc. *Voyez* Draps (Machines à tondre les), article où se trouve la description de celle de M. Leblanc-Paroissien. — *Perfect.* — M. Meunier. — Les procédés de l'auteur, qui ne sont que des perfectionnemens et des additions ajoutés au brevet d'invention qu'il a obtenu en l'an ix, consistent particulièrement à fabriquer, avec toutes espèces de matières filées, des rubans et palatines longues, ainsi que des mousselines peluchées de diverses longueurs. L'auteur emploie ces matières séparément ou concurremment, en un ou plusieurs *lacs*, formant rayures, dessins, chinures, etc. Depuis un temps immémorial, on fabrique des peluches plus ou moins longues en toutes sortes de matières filées ; elles sont formées par une chaîne d'un nombre de fils qui dépend de la grosseur de la matière et du genre d'étoffe ; mais ces peluchés ont le désagrément que le poil, au lieu de se coucher perpendiculairement, se couche obliquement, effet que l'on prend toujours, au premier coup d'œil, pour un défaut de fabrication, et qui par conséquent déprécie l'étoffe. Pour remédier à cet inconvénient et pouvoir obtenir des peluchés aussi longs qu'on peut le désirer, M. Meunier emploie les métiers déjà en usage, sur lesquels il monte (pour faire des mousselines pelu-

chées) une chaîne divisée en deux parties : l'une qui sert à lier la trame peluchée, et l'autre qui forme le tissu uni entre chaque raie ; cette chaîne a trente parties ou deux mille quatre cents fils, passés, à deux fils par dent, sur un pignon d'acier de douze cents. Les fils, servant à lier le peluché, sont passés sur huit lisses qui font alternativement liage de la trame du fond, en levant un seul fil de la dent, et deux fils ou la dent entière pour lier la trame peluchée. Le coup de navette du fond est à deux bouts, et celui de navette du peluché est à six, huit ou dix bouts, suivant la grosseur de la matière et l'abondance que l'on veut donner au peluché. La fabrication des rubans et palatines se fait avec des maillons en verre ; on pourrait bien employer les moyens simples ci-devant décrits, mais les ouvriers qui fabriquent ces sortes d'étoffes, et qu'on nomme passementiers, sont accoutumés à cette manière de travailler qui a ses avantages et ses inconvéniens. L'avantage qu'ils considèrent surtout est que les maillons peuvent servir à fabriquer tout ce qui se présente plus ou moins bien, tandis que les préparations par des métiers par lisses doivent être combinées d'après chaque dessin ou disposition ; ces maillons sont mis en mouvement par un liage et par le nombre de marches nécessaires aux deux pièces qui se meuvent alternativement : pour cet effet, le patron a été préparé sur le papier réglé, et la simple inspection d'un échantillon de palatine à l'envers démontre au manufacturier le moins exercé le montage du métier. Les coups de navette sont, ainsi qu'il est dit ci-dessus, l'un pour le tissu, et l'autre pour le peluché. Lorsque l'étoffe, le ruban, la palatine, sont confectionnés, il faut, 1°. pour l'étoffe, couper les distances des raies, soit avec des ciseaux dont les branches et les anneaux sont courbés, soit avec un outil tranchant à manche long et dont le dos de la lame est plus épais ; il en est de même pour les rubans rayés. A l'égard des palatines et des rubans non rayés, on coupe, avec des ciseaux à longues branches, la trame du peluché sur chaque bord qui a été retenu en dehors

pendant la fabrication par un ou par plusieurs brins de fil. 2°. Se servir d'un peigne dont les deuts soient moyennement écartées pour rassembler les brins de trame le plus au milieu que l'on peut sans nuire à l'étoffe, ayant soin de les coucher du côté où ils se portent naturellement, qui est celui de la fabrication, et de les faire monter les uns sur les autres pour obtenir le touffu le plus au centre possible, ce qui s'obtient plutôt par un travail précis, que l'œil saisit bien mieux que toutes les marches qu'on pourrait donner par écrit. 3°. Après avoir peigné, on se sert d'une première brosse assez forte pour forcer chaque brin à prendre sa place; plus d'une seconde brosse plus douce pour ramasser les bourres et donner de la douceur et du poli au peluché. (*Brevets publiés*, *tome* 3, *page* 246, *planche* 37.) —M. Aubert.— 1809.—Le métier *à chaînette* de M. Aubert est composé de trois leviers qui font agir chacun une barre. La première, portant 800 aiguilles, a un mouvement d'avancement et de reculement pour recevoir les fils; la deuxième, ayant 800 platines à crochet, a un mouvement d'ascension et d'abaissement dans la fonture à aiguille pour abattre les mailles et retenir l'étoffe; la troisième, armée de 800 platines trouées, présente les fils aux aiguilles, ayant les mêmes mouvemens que la seconde, lesquels sont produits dans ce sens par une roue fixée à droite. L'ouvrier, par le moyen d'une machine qu'un enfant pourrait faire aller, en donnant le mouvement à toutes les pièces de la machine, forme les mailles sans interruption jusqu'à l'entier épuisement de la chaîne étendue sur les rouleaux. Tout le système, qui est de la plus grande simplicité, se trouve établi sur une table de deux pieds et demi sur vingt-deux pouces de largeur. On peut lui donner une position soit horizontale, soit inclinée; et les moteurs sont renfermés dans une boîte en fer adaptée à la table. C'est dans la composition de ces moteurs que se trouve tout le secret du mécanisme. Au moyen de ces nouveaux moteurs, on peut donner à la machine les mouvemens les plus doux et les plus uniformes; on peut la faire aller avec le pied,

en y adaptant un volant. Avec ce métier on fait des bas à mailles fixes, unis ou à côtes, et des tulles d'une grande beauté; les ouvrages qu'on en obtient offrent la plus grande uniformité dans la maille et le tissu. Un homme seul peut diriger plusieurs métiers que feraient aller des enfans ou des vieillards. La grande célérité du métier dans ses mouvemens permet de fabriquer jusqu'à 8 *cannes* d'étoffe par jour. (*Société d'encouragement*, *n°*. 62. *Archives des découvertes et inventions*, 1809, *tome* 2, *page* 400.) — *Inventions*. — M. Bouillon, *de Paris*. — 1812. — L'auteur a obtenu un *brevet de cinq ans* pour des procédés propres à tisser les étoffes d'*une grande largeur*, comme aussi pour tisser *plusieurs pièces à la fois*, *le tout par un seul ouvrier*. Ces procédés sont au nombre de trois; ils procurent à l'ouvrier, suivant M. Bouillon, une facilité étonnante pour ce travail; un avantage réel pour le fabricant; et sont très-peu coûteux, en ce que pour faire marcher la navette sans avoir recours au fouet, ni au bouton, ni à aucun ressort, il ne s'agit que d'adapter l'un des trois nouveaux mécanismes aux battans des métiers qui sont ajustés pour la *navette volante*, ou changer les battans à ceux à tisser à la main. Le premier des trois procédés de l'auteur est un taquet qui sert à chasser la navette : ce taquet est ajusté à coulisse sur le fond de la case qui le reçoit de manière à le tenir toujours d'aplomb; il porte une queue à laquelle est attachée une corde. Cette corde passe d'abord sur deux poulies garnies et incrustées dans le battant au défaut de la case; elle se prolonge ensuite sous le battant, et va se placer sur deux autres poulies, et de là tombe perpendiculairement pour être attachée à une pédale ou bascule en bois, laquelle pédale est assujettie dans un support placé à volonté dessus ou dessous la barre de traverse du bas du métier. La répétition de ce même mécanisme existe pour la gauche du battant, et est également mue par une pédale, de manière que l'ouvrier, posant légèrement le pied sur l'une des deux pédales, tend la corde, tire le taquet, et la navette part avec rapidité. Le second pro-

cédé est un battant qui peut s'adapter à toute espèce de métier à tisser; il est inventé pour tisser trois pièces d'étoffe à la fois, formant lisière de chaque côté au moyen de trois navettes qui sont mues par le même mécanisme à pédales ci-dessus détaillé, et conformément à la description ci-après. Ce battant porte quatre cases ou boîtes, numérotées 1, 2, 3 et 4; ces cases reçoivent les navettes. Les deux cases du milieu, numérotées 2 et 3, reçoivent alternativement leur navette et celle des pièces de côté, c'est-à-dire la case n°. 2 celle de la case n°. 1, et la case n°. 3 celle de la case n°. 4, parce que les taquets qui font agir la navette de ces deux cases du milieu sont doubles et portent deux cordes à leur queue, tandis que les taquets des cases n°s. 1 et 4 n'en portent qu'une. Les cordes qui passent sous le battant sont supportées par des poulies disposées de manière à ne pas gêner leur mouvement, de sorte que trois de ces cordes viennent se réunir en bouquet, et perpendiculairement; les trois autres cordes se réunissent de même. Chaque bouquet, ainsi réuni perpendiculairement à sa pédale, y est attaché par une maîtresse corde, de manière que la pédale droite lance à la fois les trois navettes de la gauche à la droite, et celle de gauche lance également à la fois les trois navettes de la droite à la gauche; ce qui s'exécute avec rapidité et sans que l'ouvrier soit obligé à plus d'effort que s'il travaillait une seule pièce. Au moyen de cette invention, le fabricant gagne non seulement l'emplacement de trois métiers de petite largeur, mais encore le prix de leur construction, puisqu'il lui suffit d'avoir un métier des plus grandes largeurs pour, en changeant seulement le battant, y fabriquer plusieurs pièces plus étroites à la fois; que conséquemment ce seul métier lui en représente quatre; et il est certain que sur trois pièces ainsi confectionnées à la fois et avec la même précision que s'il n'y en avait qu'une, il gagnera la façon d'au moins une pièce, ce qui est considérable, puisque la main-d'œuvre se trouve par là réduite d'un tiers. Le troisième procédé est un autre battant qui peut également s'adapter, comme le précédent, à

tous les métiers; il porte un mécanisme extrêmement simple et non moins avantageux dans ses résultats que les précédens, pour la confection de toutes espèces d'étoffe, en quelque largeur qu'elles soient. Le mécanisme, qui lance aussi la navette sans le secours du fouet, du bouton, ni d'aucun ressort, ni même des pédales, est incrusté dans le corps du battant. Ce mécanisme consiste en une tringle de bois, roulant sur plusieurs roulettes dans une coulisse pratiquée sur le dessus du battant, et recouverte d'une languette, excepté au milieu, où il reste une ouverture de la longueur nécessaire à son mouvement. Au milieu de cette tringle est un piton à olive qui sort du battant à l'ouverture laissée. A chaque bout de la tringle est adapté un chasse-navette en fer qui, traversant les épées de la chasse, est replié à l'extrémité et ajusté derrière le taquet; de sorte que l'ouvrier, tenant ses deux mains sur le battant, n'a d'autre mouvement à faire pour lancer sa navette de la droite à la gauche, que de pousser d'un petit coup sec avec la main droite l'olive vers la gauche, et à faire un semblable mouvement de la main gauche, pour lancer la navette vers la droite. Il suit de ces deux mouvemens qu'à chaque fois que l'olive est poussée vers la gauche, le taquet de la boîte gauche reprend sa place; et qu'il en est de même du tacquet de la boîte droite, à chaque fois que l'olive est poussée vers la droite. Avec ce simple procédé, qui s'exécute sans la moindre fatigue de la part de l'ouvrier et sans que ses mains quittent le battant, on peut tisser les plus grandes comme les plus petites largeurs. Chacune des boîtes ou cases, servant à recevoir les navettes, est garnie de sa clef de retenue. Cette clef est ajustée dans une ouverture pratiquée dans l'un des côtés de la boîte, et est montée sur un pivot qui la prend au milieu et la laisse mouvoir avec la plus grande facilité. L'utilité de cette clef est de retenir la navette dans la boîte, de manière à ce qu'elle ne puisse en ressortir que par le jeu du mécanisme, dépendant de la volonté de l'ouvrier. De cette manière la navette ne peut plus retourner sur elle-même, de

quelque force qu'elle ait été lancée, et l'on évite les chutes fréquentes qu'éprouvent celles des navettes lancées avec trop de force dans les boîtes de la forme ordinaire. Les avantages que présentent les procédés qui viennent d'être décrits ont été reconnus par la Société d'encouragement, d'après un rapport qui lui en a été fait par M. Molard. (*Brevets non publiés. Bul. de la Soc. d'encour.* 1813, *p.* 245. *V.* NAVETTE VOLANTE.)—M. AJAC.—1816.—*Brevet de cinq ans* pour un *battant mécanique* propre à la fabrication des étoffes, et qui sera décrit dans notre Dictionnaire annuel de 1821. — M. DUFOUR, *coiffeur à Paris.*—*Brevet de dix ans* pour une machine propre à faire des étoffes globées et de forme cylindrique, sans couture. Nous décrirons ce nouveau procédé de M. Dufour à l'expiration de son brevet. — MM. BOUTAREL et REVERCHON. — 1818. — *Brevet de quinze ans* pour un *métier* propre à fabriquer *plusieurs pièces d'étoffes ou rubans à la fois, l'une sur l'autre.* Ce métier sera décrit dans notre Dictionnaire annuel, à l'expiration du brevet. — M. JACQUART, *de Lyon.* — 1819. — Ce manufacturier distingué ayant apporté des perfectionnemens à la machine à tisser dont les manufactures lui sont redevables, le Jury de l'exposition lui a décerné une *médaille d'or.* Le roi a daigné récompenser également M. Jacquart pour les éminens services qu'il a rendus à l'industrie française, en le nommant *chevalier de la Légion-d'Honneur.*—M. BRETON, *mécanicien à Lyon.*—*Médaille d'argent* pour différens perfectionnemens faits au métier à la Jacquart, et diverses améliorations apportées aux métiers à tisser. (*Livre d'honneur, p.* 63.)—*Inventions.*— M. VILALLON CALERO.—*Brevet de cinq ans* pour des plaques à griller les étoffes. Nous reviendrons sur ces plaques à l'expiration du brevet. — M. GODART. — 1820. — *Brevet de cinq ans* pour une *machine à griller les étoffes,* dont nous donnerons la description en 1825. *Voyez* MACHINES. *Voyez* aussi dans l'ordre alphabétique et à la table les Machines à fabriquer les étoffes qui ont reçu des noms particuliers.

ÉTOILES (Éclipses d'). — Astronomie. — *Observations nouvelles.* — M. Lalande. — An v. — Parmi le grand nombre d'éclipses de soleil et d'étoiles dont l'auteur à donné les résultats dans sa *Connaissance des temps*, il avait d'abord négligé celle de l'étoile d'Aldébaran, observée le 21 octobre 1793, parce que les observations s'accordaient mal; mais en ayant reçu de meilleures, il s'en est occupé de nouveau, et à cette occasion il présente quelques considérations importantes On n'a presque jamais bien vu, dit M. Lalande, le commencement d'une éclipse de soleil, rarement la fin d'une éclipse d'étoile. L'éclipse dont il s'agit ayant été vue de jour en Europe, et de nuit en Amérique, est une des plus importantes, et elle servira d'exemple par les différens calculs qu'elle a donné occasion de faire. L'émersion se faisait de jour à Paris: le soleil était levé; l'étoile ne pouvait être que très-faible dans la lunette; il était donc très-difficile de la voir à l'instant même de l'émersion. Mais à Porto-Ricco l'observation a été faite à une heure du matin: la lune était fort haute, l'étoile fort brillante, et l'on a pu la voir à l'instant même de l'émersion. Aussi cette observation donne une latitude plus petite pour la lune, ce qui annonce que l'étoile a été vue, toutes choses égales, plus tôt qu'à Paris. Ce qui rend cette observation plus concluante, c'est que l'émersion se faisait au bord obscur de la lune, et ce n'est que dans ce cas que l'on est bien sûr de l'émersion d'une étoile, car si elle se fait au bord éclairé, on ne voit l'étoile que quand elle est détachée du bord. On ne la voit guère sur le bord éclairé que pendant l'immersion, parce que l'ayant vue auparavant, on continue de la suivre plus parfaitement sur le disque même de la lune; mais quand l'émersion se fait au bord éclairé, on devrait la voir sur le disque de la lune, comme on l'y voit dans l'immersion, probablement à raison de l'irradiation ou du débordement de lumière vers le bord de la lune. C'est ce qui n'arrive jamais, parce qu'on n'est pas prévenu et que l'immersion est trop faible pour être sentie à ce premier instant. On

voit donc toujours trop tard une émersion quand elle se fait au bord éclairé. Dans la capitale de Porto-Ricco à 18° 28′ 43″ de latitude, l'immersion fut observée à 12 h 30′ 34″, et l'émersion à 12h 57′ 56″; l'étoile passait à 15′ du centre de la lune. Calculée par M. Lalande, il a trouvé la conjonction à 13h 32′ 57″, et la différence de latitude en conjonction à 22′ 55″. Après de nombreux calculs basés sur diverses observations dans les deux hémispères, M. Lalande conclut que pour calculer une éclipse observée en Amérique et en Europe, il faut employer des deux côtés le mouvement horaire pour le temps intermédiaire entre l'observation et la conjonction vraie : on aura avec ces deux mouvemens différens les véritables momens de la conjonction. Ce mouvement est encore différent de celui qu'il faut employer pour avoir l'orbite apparente pendant la durée de l'éclipse : il faut prendre pour celle-ci le mouvement horaire qui a lieu au milieu de l'éclipse. Il en résulte que pour avoir rigoureusement la même conjonction, par le commencement et par la fin, il faut employer deux mouvemens différens : l'un est le mouvement horaire pour le milieu de l'intervalle entre le commencement et la conjonction, l'autre pour le temps qui est entre la fin de l'éclipse et la conjonction vraie ; la différence est presque toujours insensible. *Institut*, *an* v, *t.* 2, *page* 46.

ÉTOILES BORÉALES. — Astronomie. — *Observations nouvelles.* — M. Lalande. — 1790. — Il résulte des observations faites à l'observatoire de l'École-Militaire, avec un quart de cercle mural de sept pieds et demi de rayon, que ce savant a déterminé environ deux mille étoiles visibles en été et en automne, ainsi que trois mille qui sont visibles en hiver et au printemps. D'après le mémoire publié en 1790 par l'auteur, chaque zone est accompagnée de plusieurs étoiles dont les ascensions droites ont été rigoureusement déterminées par le moyen d'une excellente lunette méridienne dont l'axe a trente-quatre pouces, et la lunette quatre pieds, avec trente-deux lignes

d'ouverture. La lunette tourne si parfaitement dans le méridien, qu'il n'y a souvent pas eu un quart de seconde d'erreur sur cent soixante degrés, depuis le midi jusqu'au nord. M. Lalande n'a pas cru devoir placer parmi ses observations les hauteurs du thermomètre et du baromètre, les inégalités qui en résultent pour les fractions n'étant pas bien sensibles au-dessus du pôle; mais si l'on voulait en tenir compte, on le pourrait facilement au moyen des observations qui se font tous les jours à l'observatoire; elles se publiaient alors dans le Journal de Paris, et dans le Journal général de France. Depuis 1792 elles sont dans le journal appelé *Abréviateur*, rédigé par M. Brotier. *Mémoire de l'Académie des sciences de* 1790, *page* 345. *Moniteur*, *même année*, *page* 1430.

ÉTOUPE. (Sa conversion en charpie vierge et en ouate.) — Économie industrielle. — *Invention.* — M. Vallon, *de Paris.* — An x. — Le procédé par lequel on opère la conversion des étoupes en charpie vierge et en ouate, et pour lequel M. Vallon a obtenu un *brevet de quinze ans*, se compose de deux parties distinctes : 1°. du blanchîment préalable de l'étoupe, par des moyens que nous allons décrire; 2°. de la préparation définitive des étoupes. Pour les blanchir il faut qu'elles soient espadées avant le gerançage, parce qu'il faudrait toujours les gerancer après le blanchîment, vu qu'elles restent collées et serrées en séchant; on doit les ranger par lits, peu à peu, pour éviter que les brins ou filamens se tiennent entrelacés ou serrés. On lave les étoupes à l'eau froide; on les laisse macérer deux jours dans l'eau; le troisième jour on leur fait subir un bain d'eau chaude et on les lave encore. On laisse ensuite tremper l'étoupe dans une liqueur composée d'acide sulfurique et de potasse jusqu'au point de saturation, et marquant deux degrés à l'aréomètre. On peut également employer une dissolution de sulfure de chaux très-faible, ou enfin une dissolution de sulfate d'alumine à un degré de l'aréomètre. Quand on s'aperçoit que l'étoupe

acquiert la blancheur désirée, on la retire du bain, et on lui fait subir une immersion, soit dans de l'acide sulfurique très-faible, soit dans l'acide muriatique oxigéné, auquel il convient d'ajouter une petite quantité de craie pour adoucir son action, mais, ce qui est préférable, dans une dissolution de *savon d'os*. Ce savon s'obtient des os, soit crûs, soit déjà bouillis, réduits en poussière grossière et soumis à une douce ébullition dans l'eau : une livre d'os, ainsi traitée, fournit quatre livres de gélatine forte. Combinée avec la graisse et la potasse caustique; cette gélatine fournit un savon beaucoup moins actif que celui du commerce, et beaucoup plus applicable à une substance aussi délicate que le sont les filamens du chanvre et du lin. On dissout ensuite ce savon dans de l'acide muriatique oxigéné, ou dans de l'eau où l'on fait passer du gaz acide muriatique oxigéné. On enchaîne la causticité de ce savon, 1°. par la partie gélatineuse qui n'est point détruite dans la fabrication, et qui non-seulement adoucit les filamens du chanvre, mais encore donne au savon un liant qui facilite une combinaison beaucoup plus prompte entre la matière huileuse et l'alcali; 2°. en se servant d'un alcali moins caustique que celui employé dans la fabrication du savon; 3°. en neutralisant exactement le mélange. Lorsque l'étoupe blanchie a été suffisamment lavée, ce que l'on reconnaît lorsque l'eau du lavage n'a ni saveur ni odeur, on enlève l'étoupe et on la suspend sans la presser : il est essentiel de ne point la laisser trop sécher, pour lui faire subir la première opération, qui consiste à séparer les brins de chanvre, et à les étendre, autant que possible, dans leur longueur. On place ensuite cette étoupe sur une machine propre à diviser les filamens sans les briser; cette machine est une espèce de carde dont les pointes doivent être droites, écartées et rangées comme les dents d'un peigne. On fait passer cette substance à un état cotonneux par une manutention de plus dans l'acide sulfurique très-faible, ou dans l'acide muriatique oxigéné mélangé avec une légère eau de savon. Il résulte de l'emploi du savon d'os, que

sans lui on ne parviendrait pas à obtenir cet état soyeux qui met le chanvre dans le cas de remplacer la ouate de coton, dont, à l'aide de cette préparation, il se rapproche d'une manière frappante. Cette similitude est telle que ce chanvre exhale en brûlant la même odeur que le coton ; il a perdu celle qui lui est propre, et, filé, il peut être utilisé dans la fabrication des cotonnades. Ces procédés de blanchîment de l'étoupe sont applicables à l'*étoupe*, à la *filasse*, aux *câbles*, aux *cordages*, aux *voiles déchirées*, ainsi qu'au *lin*. Toutes ces substances peuvent être converties en charpie vierge, ou en ouate, égales en beauté et en légèreté à celles du coton. *Brevets non publiés.*

ÉTOUPILLE INFLAMMABLE.—ARTILLERIE.—*Invention.* — M. REGNIER. —1807.—Il existe des compositions de poudre ordinaire et de muriate oxigéné de potasse, qui, s'enflammant par la percussion, peuvent mettre le feu aux mines. M. Regnier a trouvé un dosage de ces matières qui y paraît très-propre ; il en compose des étoupilles, qu'il enveloppe dans des feuilles de plomb très-mince pour les garantir de l'humidité. Il place une de ces étoupilles dans la lumière d'un canon, la recourbe pour que, par l'autre extrémité elle porte sur la pièce même ; ensuite il fait tomber sur cette seconde extremité un marteau qui écrase l'étoupille. Le coup part à l'instant et ne manque jamais. Si le canonnier tenait lui-même le marteau, il pourrait ne pas frapper juste, et n'aurait pas le temps de se retirer pour éviter d'être froissé ou même tué par le récul ; c'est pourquoi M. Regnier adapte ce marteau à la pièce même, et le fait tomber, au moyen d'une corde qu'il tire, en se tenant à trois ou quatre pas. Ses étoupilles se transportent partout avec moins de danger que la simple poudre ordinaire, et ne prennent jamais d'humidité. Cette manière de mettre le feu au canon dispensant de lance à feu et d'amorce, produit moins de fumée, ce qui la rendrait précieuse dans les casemates. Quant aux mines, dit M. Carnot, si l'on faisait entrer une semblable étoupille par un de ses

bouts dans la poudre du fourneau ; qu'on fit porter l'autre bout sur un dé de fer, et qu'au moyen d'un cordeau bien souple et bien libre, dirigé dans un auget jusqu'à l'entrée, on fit tomber un gros marteau sur le bout de l'étoupille porté par le dé de fer, sans aucun doute le feu prendrait à la mine ; ainsi l'on éviterait les graves inconvéniens du saucisson, et l'effet serait plus certain. On pourrait même, pour plus de sûreté, mettre deux étoupilles accollées, qui seraient frappées en même temps par la chute du marteau ; il serait comme impossible qu'elles manquassent toutes les deux. (*De la défense des places fortes*, *par M. Carnot*, 1812.) 3ᵉ. *Edition*, *page* 548.

ÉTRIERS A LANTERNE. — Economie industrielle. — *Invention*. — M. Schwickardy, *de Paris*. — 1816. — Les étriers à lanterne, que l'auteur nomme *pyrophores*, se composent d'une petite lampe placée dans des boîtes coniques de fer-blanc, fixées au-dessous des étriers, et servant à chauffer les pieds du cavalier et à éclairer en même temps son chemin, à l'aide d'une petite fenêtre garnie de verre qu'on ouvre et ferme à volonté. Malgré les secousses que l'on donne à ces étriers, l'huile ne se répand pas au dehors. Les mèches sont plates et de diverses largeurs ; elles sont placées au-dessus du réservoir à l'huile, et portées par un bec qui descend dans une cavité cylindrique plongée dans ce réservoir ; elles sont pressées dans un conduit courbe, élastique, par une roue dentée dont l'axe horizontal, traversant une petite masse de liége, passe au dehors et sert à faire entrer et sortir la mèche à volonté. Ce moyen de faire monter et descendre la mèche est dû à MM. Lambertin et Desais, qui, les premiers, l'ont employé dans leurs lampes. La cavité qui contient la mèche et son conducteur est formée par un cylindre d'un petit diamètre (25 millimètres), placé dans le réservoir à l'huile ; il paraît à peine en dehors, et contribue cependant beaucoup à la perfection de la lampe : pour cet effet ce cylindre est soudé à la partie supérieure

du réservoir, avec lequel il communique par un petit trou pratiqué vers le haut pour le passage de l'air, et par sa partie inférieure, qui descend jusqu'au près du fond sans le toucher ; cette disposition a l'avantage de s'opposer parfaitement au ballottement du liquide, et d'empêcher ainsi l'huile de se répandre au dehors lorsqu'on agite la lampe, surtout si on a l'attention de n'en mettre que jusqu'au niveau de la roue dentée, qui se trouve alors de 15 à 16 millimètres au-dessous du bec de la mèche. *Archives des découvertes et inventions*, 1816, *tome* 9, *page* 351. *Annales des arts et manufactures*, 2e *collection*, 1817 *tome* 5, *page* 104. *Bulletin de la société d'encouragement*, 1817, *page* 124.

EUCLASE (Cristallisation et propriétés physiques de l'). — Minéralogie. — *Observ. nouv.* — M. Haüy, *de l'inst.* — 1819. — L'euclase était entièrement inconnue, lorsque Dombey en rapporta du Pérou un certain nombre de cristaux, dont il fit présent à divers minéralogistes français ; et c'est de la même source que provient celui qui fait partie de la collection du Muséum d'histoire naturelle. Le nom d'euclase que lui a donné M. Haüy lui fut suggéré par sa grande facilité à se briser en sens longitudinal, et par la netteté parfaite des joints naturels qui se montrent aux endroits des fractures. Les différens ordres de fascettes qui s'élèvent comme par étages les unes au-dessus des autres naissent sur des arêtes plus ou moins obliques à l'axe, d'où il suit que les lois de décroissement que donnent les unes ne peuvent être simples sans que celles auxquelles les autres sont soumises ne soient mixtes ou intermédiaires ; et ce qui paraît indiquer que ce n'est point l'effet d'une cause purement accidentelle et locale, c'est qu'on retrouve sur les cristaux de Villarica (Brésil), qui ne le cèdent en rien à ceux du Pérou, les analogues des fascettes que présentent ces derniers ; en sorte qu'un mode de structure qu'on pourrait regarder comme extraordinaire dans la cristallisation d'une autre substance, semble tenir

à la marche naturelle de celle de l'euclase. Il était plus difficile de concevoir le contraste qu'offraient les deux moitiés du cristal, et qui était si marqué qu'aucune des faces que lon voyait sur l'une ne se répétait sur l'autre ; et ce qu'il y avait de plus singulier dans cette répartition, c'est que quand l'auteur eut établi l'uniformité qui lui paraissait être commandée par l'analogie, il observa que parmi les quatre rangées de fascettes qui se succédaient parallèlement aux arêtes, la première et la troisième se trouvaient seules dans l'origine sur un côté du cristal; et que la deuxième et la quatrième occupaient seules le côté opposé. Ordinairement lorsque quelques-unes des fascettes nécessaires à l'intégrité de la forme ont échappé par accident à la tendance de la cristallisation pour les produire, il en reste qui leur sont analogues et qui avertissent l'observateur que les premières ont été comme oubliées, en sorte qu'il les restitue par la pensée aux endroits où elles manquent. Mais ici, la répartition des fascettes entre les deux moitiés de la surface, semblait avoir été concertée de manière qu'il régnait un air d'ordre dans ce qu'il était porté à croire être un dérangement. Après être entré dans les développemens que nécessitait l'examen scrupuleux de l'euclase, l'auteur fait connaître la propension particulière de la cristallisation vers les parallélismes du genre de celui dont il s'agit, et termine par exposer les résultats de quelques expériences sur les propriétés physiques de l'euclase, sa double réfraction, et sa faculté conservatrice de l'électricité, en employant successivement la pression et le frottement pour l'électriser. Elle n'a paru le céder qu'au spath d'Islande sous le premier rapport, et à la topaze sous le second. (*Mém. du Mus. d'hist. nat.*, 1819, *t.* 5, *p.* 278, *pl.* 21.) — M. Biot. *de l'inst.* — 1820. — M. le comte de Bournon ayant donné à l'auteur les moyens de soumettre à l'expérience quelques cristaux d'euclase, il a reconnu que ce précieux minéral a deux axes de double réfraction situés dans le plan de la face qui s'obtient le plus aisément par le clivage, et que M. Haüy a nommé T dans son *Traité de*

minéralogie. La ligne moyenne entre ces deux axes est dirigée suivant un des côtés du parallélogramme obliquangle, que M. le comte de Bournon a depuis long-temps indiqué comme étant la véritable base de la forme primitive. (*Catalogue du cabinet du roi, Paris*, 1817, *p.* 40.) Elle est parallèle au clivage oblique, que le même savant a le premier fait connaître, et qui s'observe avec la plus parfaite évidence dans un très-beau cristal qui fait partie de la collection du roi. Cette forme parallélogrammique de la base du prisme générateur est la même que M. Haüy vient d'adopter dans son nouveau travail sur l'euclase.(*Voyez l'art. précédent.*) Cette nouvelle forme se trouve ainsi conforme aux indications de la double réfraction ; mais la première était sans aucun rapport avec ce phénomène. D'autres expériences faites sur une très-belle topaze du Bresil, ont donnée à l'auteur des élémens de double réfraction très-différens de ceux que l'on trouve dans la topaze limpide. La réfraction ordinaire est plus forte, la différence des carrés des vitesses beaucoup plus faible; les axes offrent la même disposition et la même symétrie, par rapport aux faces de clivage, que celle qui existe dans la topaze limpide ; mais leur angle est fort différent ; il est d'environ quarante-deux degrés, tandis que dans la topaze limpide il est d'environ soixante-quatre degrés. Il est difficile de ne pas croire que la matière colorante a ici une influence qui s'étend peut-être à la forme de la molécule intégrante même, d'autant plus que le dicroïsme de la topaze dont l'auteur a fait usage, semble indiquer que la matière qui la colore est combinée avec sa substance. *Bulletin des sciences par la Société philomathique*, 1820, *page* 31.

EUCLASE (Analyse de l'). Chimie. — *Observations nouvelles.* — M. Vauquelin, *de l'Institut.* — An ix. — Cette pierre a été ainsi nommée par M. Haüy à cause de la facilité avec laquelle on la brise. Elle est rare ; aussi M. Vauquelin prévient-il qu'il n'a pu opérer que sur de très-petites quantités. On sait que cette pierre est verdâtre, qu'elle raie

facilement le verre, qu'elle se laisse aisément diviser parallèlement aux pans d'un prisme droit à base rectangulaire, etc. Dans la suite de son analyse, M. Vauquelin a eu occasion de remarquer deux faits qu'il est utile de consigner ici. 1°. Lorsqu'on eut fait fondre cette pierre avec la potasse, on fit dissoudre le tout dans l'acide nitrique, et on sépara la silice par l'évaporation de la dissolution. On versa de l'ammoniaque dans la liqueur, et on obtint un précipité qui fut entièrement dissous dans la potasse. L'acide oxalique ajouté à la liqueur surnageante, le précipité ne la troubla pas. Ces deux essais semblaient prouver l'absence totale de la chaux. Cependant M. Vauquelin ayant fait dissoudre dans l'acide sulfurique l'alumine dont ces essais avaient également démontré la présence, il obtint, par l'évaporation de cette nouvelle dissolution, quelques cristaux de sulfate de chaux. Ceci prouve, selon l'auteur, que dans les circonstances où la chaux est dissoute en petite quantité dans un acide avec l'alumine, l'ammoniaque la précipite en même temps que cette terre, tandis que la chaux seule n'est point précipitée par cet alcali. Ce fait semble prouver en même temps que la chaux, unie en très-petite quantité avec l'alumine, peut être aussi dissoute par la potasse, qui n'a cependant aucune action sur cette terre quand elle est seule. 2°. On sait que la glucyne est dissoluble dans le carbonate d'ammoniaque, tandis que l'alumine ne l'est point. M. Vauquelin ayant fait évaporer à siccité une dissolution limpide de glucyne dans le carbonate d'ammoniaque, et ayant combiné cette glucyne avec de l'acide sulfurique, et un peu de sulfate de potasse, obtint, outre le sulfate de glucyne, quelques cristaux d'alun; ce qui lui a démontré que l'alumine était aussi légèrement dissoluble dans le carbonate d'ammoniaque. Il résulte de l'analyse de M. Vauquelin que l'euclase est composée de :

Silice	35 à 36.
Alumine.	22 23.
	57

De l'autre part. . .	57	
Glucyne.	12	15.
Fer oxidé	2	5.
Perte	29	23.
	100.	

L'auteur attribue cette perte considérable à quelque substance alcaline qui aura échappé à son analyse, à cause de la trop petite quantité de pierre qu'il a eue à examiner. *Bulletin des sciences par la Société phil.*, *an* IX, *p.* 188.

EUDIOMÈTRE ATMOSPHÉRIQUE. — Instrumens de physique. — *Perfectionnemens.* — M. H. Reboul. — 1792. — Cet instrument est propre à mesurer la quantité d'air vital contenue dans une portion d'air atmosphérique. On sait que l'atmosphère n'est qu'un mélange d'air vital et d'une autre espèce d'air que les Anglais ont appelé air phlogistiqué, et qu'on a ensuite désigné sous le nom plus convenable de mofette atmosphérique. (On le connaît aujourd'hui sous celui de gaz azote.) Pour trouver les proportions du mélange de l'air vital et de la mofette, il faut les mettre en contact avec des corps qui absorbent l'un sans toucher l'autre. On peut donc employer, pour produire cet effet, toutes les substances qui ont une puissante affinité avec l'air vital, et qui peuvent l'absorber. Ces substances sont connues sous le nom de combustibles; et en effet, tout corps n'est combustible que parce qu'il peut s'unir à l'air vital ou à la base de l'air vital. Tous les combustibles ne sont pas également propres aux expériences de l'eudiomètre; il faut exclure ceux qui en brûlant produisent des fluides aériformes, comme les charbons, les huiles, l'esprit de vin, etc. On s'est servi le plus souvent de combustibles qui sont sous forme d'air, par exemple, des gaz inflammables et nitreux, sans doute parce que leur substance se mêlant plus intimement à celle de l'air vital, la combustion en est complète; mais cet avantage est bien compensé par d'autres considérations. La première de toutes est l'impossibilité de se procurer toujours

des gaz inflammables ou nitreux qui soient au même degré de pureté. Or, il est indispensable que le combustible qu'on emploie soit constamment le même; car, pour peu qu'il diffère de lui-même dans deux expériences, celles-ci offriront des résultats différens, quoiqu'on ait opéré sur le même air; ce qui est évidemment contraire au but qu'on se propose. Scheele a employé, pour séparer l'air vital de la mofette, un mélange de limaille de fer, de soufre et d'eau; d'autres se sont servis de foie de soufre. Ces moyens sont très-exacts, et surtout le premier; mais ils sont peu expéditifs. Le premier exige plusieurs heures; le second, plusieurs jours. Le phosphore a paru à l'auteur réunir tous les avantages; son affinité avec l'air vital est très-puissante; sa combustion est rapide, facile à animer, et ne fournit aucun produit aériforme. La manière la plus simple, suivant M. Reboul, de construire un eudiomètre est de faire souffler une boule à l'extrémité d'un tube de verre bien calibré, dont le diamètre intérieur soit au moins de deux lignes et demie à trois lignes, et qui ait environ cinq ou six pouces de longueur. Les dimensions de la boule doivent être telles, que sa capacité soit égale à un peu plus que deux fois la capacité du tube, et à moins que trois fois cette même capacité. On en va voir la raison. Pour établir une graduation sur cet instrument, il faut diviser toute sa capacité en quatre parties égales; la quatrième partie se trouvera renfermée dans la longueur du tube avec une portion de la troisième. Après avoir mesuré la longueur de la portion du tube qui renferme toute une partie, on pourra aisément tracer sur le papier une graduation qui divisera cet espace en vingt-cinq degrés. Chacun de ces degrés sera un vingt-cinquième de la capacité du quart de l'instrument, et par conséquent un cent^{e}. de la capacité totale. Si le même espace est divisé en cent degrés, chacun d'eux représentera un quatre-centième; enfin, si l'on veut que la graduation indique jusqu'à des millièmes, on pourra commencer par diviser toute la capacité de l'instrument en cinq parties égales. Si l'on subdivise en-

suite l'un de ces cinquièmes en cent degrés, chacun d'eux représentera un cinq-centième. La graduation tracée sur du papier sera exactement appliquée sur le verre au moyen d'un peu de gomme arabique; elle doit s'étendre jusqu'au delà de 0,25. Il paraît inutile qu'elle passe 0,30 de la capacité totale. C'est dans ce petit matras gradué qu'il faut trouver le moyen d'enfermer hermétiquement une quantité déterminée d'air avec une parcelle de phosphore, et d'y faire brûler celui-ci, sans qu'aucun atome d'air puisse s'échapper pendant la combustion, ou y pénétrer après qu'elle est achevée. Pour cet effet, l'auteur a mastiqué, à l'extrémité du col de ce matras une pièce de fer cylindrique longue d'environ deux pouces et demi, et percée d'outre en outre. Cette pièce est taraudée à l'une de ses ouvertures; le pas de vis qu'on y a imprimé a au moins un quatrième de ligne de profondeur, et s'étend sur une longueur d'environ trois lignes. Cette ouverture se ferme au moyen d'une vis fort courte, dont la tête est carrée et garnie d'une ou deux rondelles de cuir. Au petit matras ou eudiomètre, auquel est mastiquée la pièce de fer cylindrique et creuse, est adaptée la petite vis à tête carrée et solide qui sert à le fermer en s'engageant dans l'écrou du cylindre. Pour serrer fortement cette vis dans son écrou, on peut se servir de la clef dont les deux branches s'engagent dans deux entailles correspondantes faites avec la lime dans la partie supérieure du cylindre qui porte l'écrou. On conçoit que si après avoir engagé la vis à l'extrémité du cylindre on fixe la tête carrée dans un trou carré où elle ne puisse point tourner, et qu'ensuite, au moyen de la clef, on tourne le cylindre de fer et l'instrument, auquel ce cylindre est mastiqué, on serrera la vis dans son écrou, jusqu'à ce que les cuirs intermédiaires ne puissent plus le comprimer; ce qui rendra l'eudiomètre parfaitement clos et comme hermétiquement fermé. Si, avant de le fermer ainsi, on y a introduit une parcelle de phosphore, il suffira, pour opérer la combustion et la séparation de l'air vital, d'approcher la boule du matras d'une bougie allumée. Le phosphore s'enflammera

subitement; l'air, d'abord dilaté par la chaleur, tendra à s'échapper; mais bientôt absorbé par le phosphore brûlant, il perdra son élasticité, et cette portion d'air absorbée sera réduite à moins de 0,001 de son volume. Pour compléter cette absorption, il est nécessaire d'approcher trois ou quatre fois la bougie de la boule, afin que la chaleur aide le phosphore à s'emparer de la petite quantité d'air qui a pu échapper à la première combustion. On sent d'avance qu'il est nécessaire d'employer dans chaque essai une dose surabondante de phosphore. Pour connaître la quantité d'air vital absorbé dans chaque expérience, il ne s'agit plus que d'ouvrir l'eudiomètre, en le tenant plongé, par son extrémité, dans une liqueur quelconque, qui puisse s'élever dans le col et remplacer l'air qui s'est uni au phosphore. L'auteur a préféré le mercure à toute autre substance, et il s'est servi, pour cette manipulation, d'un vase cylindrique ou espèce d'étui en bois compact et bien sain, percé jusqu'à une profondeur d'environ cinq pouces, d'un trou carré, dans lequel pouvait glisser, sans frottement sensible, la tête carrée de la vis. Ce trou carré étant presque entièrement rempli de mercure, il faut y plonger l'extrémité de l'eudiomètre où la combustion a déjà été opérée; alors on peut aisément, au moyen de la clef, devisser le bouchon qui ferme l'instrument. Aussitôt que le mercure peut se faire jour dans le tube, il y jaillit et s'élève ensuite lentement. Il faut alors enfoncer l'eudiomètre dans l'étui ou vase à mercure, et avoir soin que la liqueur qui s'est introduite dans le tube, et celle qui l'entoure extérieurement, soient de niveau. La graduation indique sur-le-champ la quantité d'air vital absorbée, puisque cette quantité est exactement représentée par le volume du mercure qui est entré dans le matras. (*Annales de chimie*, 1792, *tome* 13, *page* 38, *pl.* 1.) Depuis la publication de son mémoire inséré au tome 3 des Mémoires de l'Académie des sciences de Toulouse, et qui est relatif à l'eudiomètre atmosphérique, l'auteur a cherché à rendre cet instrument applicable à l'examen de tous les fluides aériformes qui se sont mêlés

à une portion d'air vital, et à l'examen de l'air vital lui-même. Le moyen en est bien facile, dit M. Reboul; il tend à simplifier encore la construction de l'instrument, quoique celui-ci en devienne moins portatif. Ce moyen consiste à souffler la boule de l'eudiomètre au bout d'un tube très-court et d'un plus grand calibre, de supprimer par conséquent la graduation, et de reconnaître les quantités d'air vital décomposé, en pesant le mercure introduit dans l'eudiomètre après la combustion et le refroidissement. *Mêmes Annales*, *même tome*, *page* 46.

EUDIOMÈTRE POUR LES GAZ. — *Inv.* — INSTRUMENS DE PHYSIQUE. — M. GUYTON-MORVEAU. — AN III. — Cet instrument consiste en un vase de cristal, garni d'une charnière en fer, auquel est joint un couvercle, et dans lequel est mastiqué l'obtrurateur de glace. Ce couvercle est ouvert ou fermé par le moyen d'une bascule à manche, de sorte qu'il peut être séparé de l'appareil pour être nettoyé et posé. L'appareil est destiné à être introduit, très-exactement fermé, sous un récipient, dont le bord est plongé dans la cuve à mercure. Lorsqu'il a été élevé au-dessus du mercure, il est facile de l'ouvrir, pour déterminer l'action respective de la substance qu'il contient, et du gaz que l'on fait passer sous la cloche, ce qui se fait en abaissant la queue de la bascule dont on a d'abord éloigné le mentonnet d'arrêt. Pour la maintenir dans cette position, on n'a besoin que d'nn tasseau de bois, qui repose sur le bord de la cuve, et dans lequel on a pratiqué une entaille pour recevoir le manche de l'instrument. Le vase peut être refermé ensuite par son obtrurateur, et retiré de la cuve, sans craindre qu'il s'en échappe rien, au moyen du mentonnet d'arrêt placé au milieu de la bascule, et qui presse fortement cet obtrurateur. Malgré la ressemblance de cet instrument avec le manomètre de M. Berthollet, il en diffère essentiellement. *Journal de l'École polytechnique*, *an* III, *page* 166. *Soc. philom.*, *an* XIII, *p.* 266. *Annales de chimie*, 1818.

EUDIOMÉTRIE.—Physique.—*Observations nouvelles.* —M. Berthollet, *de l'Institut.* — An viii.—Depuis que l'on sait que l'air atmosphérique est composé de gaz oxigène et de gaz azote, on a cherché à déterminer les proportions de ces deux gaz et les variations qui peuvent y survenir; mais on n'est point encore d'accord sur la méthode qu'on doit préférer et sur le résultat auquel on doit s'arrêter. On se servit d'abord de la propriété qu'a le gaz nitreux d'absorber le gaz oxigène; mais on se contenta de comparer les diminutions qu'on produisait dans l'air soumis à l'expérience, et l'on regardait la pureté de l'air comme proportionnelle à la diminution qu'il éprouvait. Ensuite on chercha quelle était la quantité réelle du gaz oxigène qui se combinait avec le gaz nitreux, pour déterminer, par la diminution qui s'opère dans les deux gaz qu'on mêle ensemble, la proportion du gaz oxigène et du gaz azote qui se trouve dans l'air atmosphérique. Mais le gaz nitreux ne donne des résultats constans qu'en observant avec soin les mêmes manipulations, ainsi qu'Ingenhouse l'a fait voir depuis longtemps; et lorsqu'on veut en conclure la proportion de gaz oxigène, on n'a point de base fixe pour établir la part de la diminution qui doit être attribuée au gaz oxigène, et celle qui est due à la partie du gaz nitreux qui se concentre avec lui. M. de Humboldt a cherché, par des expériences ingénieuses, à faire disparaître l'incertitude qui provient de la différence qui se trouve dans le gaz nitreux, et il a proposé, comme rigoureux, un moyen de déterminer par ce gaz la proportion exacte du gaz oxigène, en introduisant plusieurs corrections dans les évaluations; mais M. Berthollet se propose de prouver, par des expériences, que cette méthode est fondée sur des suppositions qui ne peuvent être admises. L'épreuve par le gaz hydrogène, que l'on doit à Volta, a beaucoup plus de précision, surtout lorsqu'elle se fait avec le gaz oxigène; mais elle exige un appareil compliqué, et le gaz hydrogène peut différer par la quantité de charbon qu'il tient en dissolution, ce qui peut faire varier sensiblement le résultat. Néanmoins cette méthode

peut être regardée comme suffisamment exacte lorsqu'on veut comparer simplement différens airs, et qu'on se sert pour cette comparaison du même gaz hydrogène ; mais on n'obtient pas la même exactitude lorsqu'on veut déterminer la quantité de l'oxigène. On connaît avec une précision suffisante les proportions en poids de l'oxigène et de l'hydrogène qui entrent dans la composition de l'eau ; mais les rapports des pesanteurs spécifiques des deux gaz ne sont point encore assez bien déterminés, et ils changent trop par la différence des gaz hydrogènes, pour qu'on puisse juger exactement de la partie de la diminution opérée par la combustion qui doit être attribuée au gaz hydrogène et au gaz oxigène, et établir par-là la quantité de gaz oxigène qui appartient à l'air qu'on éprouve. Le sulfure d'alcali liquide présente le double avantage de donner en même temps l'état comparatif des différens airs qu'on éprouve, et la proportion de gaz oxigène qui s'y trouve ; car toute la diminution doit être attribuée au gaz oxigène, pendant qu'elle doit se partager entre le gaz oxigène et le gaz nitreux ou le gaz hydrogène, dans les méthodes précédentes. Il n'a besoin d'autres corrections que celles qu'exige la différence de température et de pression de l'atmosphère, entre le moment où l'on met l'air en expérience, et celui où l'on mesure la diminution qu'il a opérée. On ne peut soupçonner que l'absorption de l'oxigène ne soit pas complète lorsqu'on emploie une eau suffisamment chargée de sulfure alcalin ; car il y a une grande différence entre la force qu'exerce le sulfure sur le gaz oxigène, et la faible action que peut exercer l'azote dans l'état gazeux sur le gaz oxigène ; et si l'on éprouve quelque diminution dans le gaz azote qui a été isolé par ce moyen, en le mêlant avec le gaz nitreux, on ne doit pas l'attribuer à l'oxigène. Il faut convenir qu'on ne peut pas dire que le volume réel de gaz azote soit précisément celui qu'on obtient, parce que l'azote fait une dissolution de sulfure, ou très-probablement de l'hydrogène sulfuré qui existe toujours dans le sulfure liquide, et effectivement il en a l'odeur ; mais cette odeur disparaît en le lavant un

peu dans l'eau, sans que son volume diminue sensiblement ; de sorte que la différence de volume qui provient de cette dissolution ne peut qu'être extrêmement petite. On ne peut craindre que l'azote soit absorbé par le sulfure ; car si cette absorption avait lieu, elle continuerait. Or le volume du gaz azote exposé sur le sulfure reste constant, dès que l'oxigène est absorbé. On peut donc déterminer, par le sulfure liquide, la proportion d'oxigène qui se trouve dans un air qu'on veut éprouver, avec toute la précision qu'on peut raisonnablement espérer en chimie. Un inconvient de cette méthode, c'est que le sulfure agit lentement et exige plusieurs jours, surtout à une température basse, et qu'il ne donne aucun autre indice certain pour reconnaître si la diminunution est complétée, que la cessation de cette diminution qui exige encore du temps pour être constatée. M. Guyton a proposé de se servir du sulfure sec, en appliquant la chaleur d'une bougie à un appareil qu'il a décrit. L'auteur (M. Berthollet) n'a pas éprouvé cette méthode; mais il lui paraît à craindre que le contact d'une petite masse avec le volume d'air mis en expérience, n'assure pas l'absorption de tout l'oxigène, et l'épreuve ne présente pas d'indice qui en constate la sûreté. Il a proposé qu'on se servît de la combustion lente du phosphore : pour cela on place un cylindre de phosphore, fixé sur une tige de verre, dans un vase étroit où l'air qu'on éprouve est contenu sur l'eau ; si la température est fort élevée, on abaisse le vase sous l'eau pour que le phosphore ne se liquéfie pas, car l'évaporation de la surface de l'eau la tient à une température inférieure de quelques degrés à celle de l'atmosphère. Ainsi pendant les expériences qu'il a faites en Égypte, le thermomètre s'est tenu aux environs du 36e. degré centigrade, et le bain où les épreuves se faisaient était à 6° au-dessous de cette température. Aussitôt que le phosphore est introduit dans l'air, on voit se former un nuage qui descend et vient se mêler à l'eau. Lorsque l'opération est finie, on n'aperçoit plus ce nuage qui est lumineux dans l'obscurité; et dès qu'il a disparu, il ne se fait plus d'absorption sen-

sible, même dans l'espace de plusieurs jours ; de sorte qu'on a par ce moyen un indice certain de la fin de l'opération. Si elle se fait dans un tube étroit, elle n'exige pas plus de deux heures à la température ci-dessus indiquée. On a mesuré dans un tube gradué l'air qu'on soumet à l'épreuve ; quand l'opération est finie, on mesure dans le même tube le gaz résidu, avec les précautions connues et les corrections que peuvent exiger les changemens de température ou de pression de l'atmosphère survenus pendant l'épreuve. La diminution qu'on obtient par le phosphore se trouve toujours moins considérable que celle qu'on obtient par le sulfure, mais dans un rapport constant, parce que le phosphore se dissout dans le gaz azote, ainsi que l'auteur l'a prouvé ; et il prend, en se dissolvant, l'état gazeux, ainsi que toutes les substances qui se dissolvent dans un gaz. Le volume du gaz azote se trouve donc augmenté : plusieurs expériences lui ont prouvé que cette augmentation était, à bien peu de chose près, d'un 40ᵉ. On ne peut pas attribuer la différence de la diminution de volume entre le phosphore et le sulfure à ce que l'un soustrait moins exactement le gaz oxigène que l'autre ; car l'action du phosphore sur l'oxigène est si énergique, lorsqu'il est dissous dans le gaz azote, qu'il suffit de faire passer l'azote phosphoré dans l'eau pour qu'il devienne lumineux en brûlant avec le gaz oxigène qu'il y rencontre. Il paraît que l'hydrogène sulfuré qui se dissout dans le gaz azote en précipite en grande partie le phosphore ; car si l'on met l'azote phosphoré sur du sulfure d'alcali. son volume diminue : cependant la diminution totale n'est pas aussi grande qu'elle l'aurait été si l'on avait primitivement placé l'air en contact avec le sulfure. Si l'on introduit du phosphore dans le gaz azote qui est en contact avec le sulfure, il n'y produit aucun effet sensible ; mais si on lave cet azote en lui faisant traverser de l'eau pure, cela suffit pour que le phosphore y devienne ensuite lumineux ; de sorte que l'eau retient la plus grande partie de l'hydrogène sulfuré, et cède une très-petite quantité d'oxigène au gaz azote qui, par cette opération, a été

mis en état de dissoudre du phosphore et d'agir sur la plus petite quantité de gaz oxigène. Quoi qu'il en soit de ces explications, j'observe, dit l'auteur, que le gaz azote qui a été exposé sur le sulfure, ne perd ni n'acquiert un volume sensible lorsqu'on le passe à travers l'eau, et que la combustion qui se fait ensuite, lorsqu'on y introduit du phosphore, est un effet si petit qu'il est difficile à apprécier. L'auteur conclut de tout ce qui précède que la méthode du phosphore réunit la précision à la commodité, et que sa durée n'est pas embarrassante; elle donne des résultats certains lorsqu'on ne veut que comparer les airs; elle exige une correction d'un 40e du volume du gaz résidu, quand on veut déterminer la proportion du gaz oxigène avec la précision qu'on veut obtenir par le sulfure, et qui paraît être l'approximation la plus exacte à laquelle on puisse parvenir par les moyens connus. Plusieurs épreuves faites dans le laboratoire de l'Institut d'Égypte, avec un sulfure alcalin et avec le phosphore, et pour lesquelles on a employé les corrections qu'exigeaient les changemens de température, ainsi que la dilatation du gaz azote par le phosphore, ont prouvé que la proportion du gaz oxigène dans l'air atmosphérique était, dans le lieu des épreuves, d'un peu moins de vingt-deux parties sur cent. L'on n'a pas eu dans un grand nombre de ces épreuves des différences de plus d'un demi-centième, et il est plus naturel d'attribuer une si petite variation aux imperfections inévitables de tout procédé physique, qu'à un changement réel dans l'état de l'atmosphère. Des épreuves multipliées faites à Paris par les mêmes moyens paraissent prouver que la proportion de l'oxigène y est, à très-peu de chose près, la même qu'en Égypte. Cependant l'auteur avertit qu'il n'a pas un souvenir assez positif de ces épreuves pour pouvoir affirmer une égalité parfaite des résultats, et qu'il conviendrait de répéter ces opérations à Paris, pour établir la comparaison d'une manière indubitable. Plusieurs chimistes et physiciens attribuent au gaz oxigène une proportion plus élevée que celle qui vient d'être déterminée. Ils prétendent trouver des variations considérables dans l'air

des différens lieux et dans les temps différens. M. de Humboldt fait varier les proportions de gaz oxigène de vingt-trois à vingt-neuf centièmes. Ces différences n'ont point été observées à la distance du Caire à Paris, dans des temps éloignés, dans un climat bien opposé : elles doivent être attribuées au gaz nitreux qu'on emploie ordinairement. On convient que les épreuves de cette espèce ne sont pas comparables, s'il se trouve une différence dans l'eau dont on se sert, dans le gaz nitreux, dans les dimensions du tube, dans la manipulation ; on accumule avec subtilité des corrections fondées sur des suppositions qui sont loin d'être justifiées par l'expérience, et l'on rejette des méthodes constantes auxquelles on n'a point fait de reproche qui ne soit détruit par l'observation ; mais on les trouve peut-être trop simples en Europe. En effet, comment peut-on concevoir que l'atmosphère, continuellement agitée par des mouvemens qui la transportent rapidement, qui changent ses contacts et la renouvellent, puisse varier considérablement d'un village à un autre? Il y a cependant une exception à faire pour les lieux qui sont fort élevés au-dessus du niveau de la mer. La différence de pesanteur spécifique entre le gaz oxigène et le gaz azote qui, dans l'état élastique, n'exercent réciproquement qu'une très-faible action, explique celle qui a été trouvée dans leurs proportions. *Annales de chimie, tome 34, page 73.*

EUGRAPHE. — OPTIQUE. — *Invention.* — M. CATEUX, *officier de marine.* — 1811. — Cet instrument possède l'avantage de représenter les objets dans leur position naturelle ; au lieu que toutes les chambres obscures faites jusqu'à présent, ou renversent les objets, ou les représentent du côté opposé à leur véritable position. Par exemple, avec une chambre obscure sur le Pont-Neuf, on voit le Louvre à gauche et la Monnaie à droite, ce qui est contraire à la réalité. *L'Eugraphe* les représente dans leurs positions vraies, sans déplacement, avec toutes leurs couleurs, avec tout le mouvement, sur la rivière comme sur les quais

avec une netteté admirable, et cela par un moyen aussi simple qu'ingénieux. Les physiciens trouvent dans cet instrument la solution d'un problème d'optique fort intéressant, et les peintres un moyen commode pour étudier les effets de la nature sur la vision. M. Soleil, qui confectionne cet instrument, l'a réuni à un autre de son invention, qui représente les objets en mouvement du côté opposé à leur véritable position. Quand ces deux instrumens sont joints latéralement sur un même plan, l'objet en mouvement, qui paraît sur le côté gauche de l'un, se montre au même instant sur le côté droit de l'autre, et lorsque les deux spectres se sont rapprochés jusqu'à la ligne qui sépare les deux instrumens, ils disparaissent en même temps. Si l'objet paraît sur les côtés qui se touchent, il semble se séparer pour disparaître sur les bords extérieurs. L'eugraphe est l'instrument d'optique qui approche le plus de la perfection qu'on désire dans une chambre obscure. (*Annales des arts et manufactures*, 1811, *tome* 42, *page* 219.) Nous reviendrons sur cet instrument, dont l'auteur n'a point encore publié la description. *Voyez* CHAMBRE OBSCURE.

EUPATOIRES (Vertus médicinales de deux espèces d').
—MATIÈRE MÉDICALE.—*Observations nouvelles*.—M. CHAMBON-DE-MONTAUX, *de Paris*.—1809.—Ce savant médecin dit qu'étant en automne à la campagne, il goûta la racine d'eupatoire d'Avicenne, et qu'il crut, à sa saveur amère et un peu nauséabonde, qu'elle avait la propriété de purger. Il en fit infuser dans environ quatre onces de vin froid à peu près une once; elle était fraîche et coupée par tranches suivant sa longueur. Il la laissa passer la nuit en macération. Il but ce vin le lendemain matin : il lui procura plusieurs évacuations avec quelques coliques assez modérées. Il s'était proposé de faire une suite d'expériences sur les propriétés de cette racine : il pensait qu'on pourrait la substituer à la rhubarbe dans les campagnes, où l'on trouve difficilement ce dernier médicament de bonne espèce, et toujours à trop haut prix pour les pauvres. Cet essai avait

déjà été tenté par *Gesner*. On n'apprend rien à ce sujet dans les livres des anciens, sinon qu'ils employaient les feuilles, comme on peut s'en convaincre par un passage d'*Oribase*. (*Collect. medic.*, *tome* 3, *lib.* 2, *let. E.*) Ni *Gallien*, ni *Paul* d'Ægine, ni *Ætius*, ne font mention de la partie de la plante employée par eux. *Dioscoride* ne considère d'utile dans ce végétal que les feuilles et les semences; *herba aut semen in vino potum.* (*Dioscor.*, *de Mater. medic.*, *lib.* 4.) La racine était comptée pour rien par les médecins de l'antiquité : cette vérité est prouvée par la remarque de *Mathiole*, dans son *Commentaire sur Dioscoride: Radix quæ in plures divaricatur partes*, *illa inutilis est*, *nulliusque in medicinâ usûs* (*Mathiol. Comment. in Dioscorid.*, *lib.* 4, *art. Eupat.*) *Avicenne* ne mettait en usage que les feuilles et les fleurs : *illud est quod administratur.* (*Avic.*, *lib.* 2, *tract.* 2.) *Pline*, qui a recueilli avec tant de soin les connaissances de ses prédécesseurs, dit positivement que la racine d'eupatoire à feuilles de chanvre était regardée comme superflue dans la pratique de la médecine, *radice supervacuâ; semen dysentericis in vino potum auxiliatur mirificè.* (*Pline*, *hist. nat.*, *lib.* 25, *cap.* 6.) *Gesner* est donc le premier qui ait fait essai de la racine, mais en décoction dans le vin, *in vino decoxi.* Cette décoction lui a procuré dans l'espace d'une heure des évacuations alvines, des urines abondantes, et ensuite des vomissemens répétés environ douze fois, *et vomitus posteà duodecies ferè.* (*Gesner*, *de Virtut. plant.*) Cette expérience est rapportée par plusieurs auteurs de matière médicale. Tous en concluent que l'usage intérieur de cette racine produit des effets trop violens chez les hommes. *Manget* dit : *Experimento constat nimis vehementem esse ejus operationem*, *quam ut in humano corpore internus ejus usus possit probari*, *nisi parvâ quantitate et aliis corrigentibus mixtis.* (*Manget*, *bibliot. pharmac.*, *tome* 1er., *page* 882, *col.* 1re.) On n'a point fait les corrections proposées par cet auteur. *Geoffroy*, réfléchissant que *Chomel* énonce un fait contraire à celui que *Gesner* avait publié, se demande d'où peut naître une contradiction si

étonnante : *unde quæso experimentorum diversitas?* (*Geoffroy*, *Trait. de mat. médic.*, *tome* 3, *page* 454.) C'est ce qu'il fallait rechercher. Au reste, voici l'expérience de Chomel : après avoir rendu compte de celle de *Gesner*, il ajoute : J'en ai donné à des hydropiques jusqu'à une once dans demi-setier de vin, sans avoir reconnu cet effet. (*Chomel*, *hist. des plantes usuell.*, *t.* 2, *p.* 435.) Mais on ne sait pas s'il a existé un effet quelconque. Ainsi nous n'avons réellement, dit M. Chambon, que les deux épreuves dont il est fait mention, celle de *Gesner* et la mienne. On ne doit avoir aucun égard à celle de *Chomel*, puisqu'on n'en tire aucune instruction. Il s'est manifesté une diversité remarquable dans les effets de ce médicament chez *Gesner* et chez moi; mais il y avait aussi une différence dans la préparation. *Gesner* a pris une décoction; j'ai pris une simple macération à froid; peut-être encore y avait-il inégalité dans les qualités de la racine; circonstances qui annoncent que je devais obtenir des évacuations infiniment plus modérées. L'auteur se propose de faire de nouveaux essais sur cette racine; mais pendant qu'il s'attachera à fixer les doses de ce médicament frais et sec, il lui paraît nécessaire qu'on en fasse une analyse exacte. (*Bulletin de pharmacie*, 1809, *page* 400.) — M. J.-J. Virey. — 1814. — *L'eupatorium satureiæfolium*, dit l'auteur, est une espèce voisine du genre *carelia* de Cavanilles; c'est le fameux *guaco* ou *buaco* dont traite le docteur Alibert (*tome* 2, *page* 499, 3ᵉ. *édition*, 1814, *de sa Thérapeutique*). Le savant Mutis et MM. Humboldt et Bonpland ont contribué à répandre la connaissance de ce végétal, à qui on attribue la propriété merveilleuse de guérir et de préserver même de la morsure des serpens les plus venimeux. Mutis cultiva cette plante de ses propres mains, comme le plus précieux don qu'ait fait la nature à ces contrées remplies de reptiles dangereux. Depuis long-temps les nègres en faisaient un secret. Ils mêlaient des pratiques superstitieuses, des conjurations à son emploi. Mutis fit faire en sa présence, et en celle de plusieurs savans et artistes, des expé-

riences sur la propriété de ce végétal, et fit frotter avec les feuilles fraiches du *guaco* les plaies d'individus mordus jusqu'au sang par les crochets venimeux des serpens, de manière que le suc y pénétrant, l'effet du venin fut sur-le-champ neutralisé complétement. En faisant boire le suc du guaco à un blessé, homme ou animal, l'effet des morsures cesse aussitôt. Non-seulement cette plante guérit, mais on peut se rendre inattaquable au venin par elle, et voici comme on procède : les nègres se font plusieurs incisions à diverses régions du corps, ils y instillent le suc du *guaco* comme pour l'inoculer. Ils prennent en outre deux cuillerées de ce suc, et il faut qu'ils en avalent autant, chaque mois, pendant cinq à six jours, s'ils veulent conserver la faculté d'être inaccessibles à l'impression des venins. Il est plus commode cependant de porter sur soi de cette plante fraîche dans les lieux infestés de serpens ; l'odeur seule du guaco engourdit et abat ces animaux. Le guaco peut s'acclimater dans l'Europe méridionale. Cavanilles a demandé que les pharmaciens d'Espagne en fussent fournis, car, bien que cette plante ne puisse être employée contre les serpens à l'état sec, elle présente encore alors un remède contre les vers, et comme stomachique. Elle a une saveur amère, une odeur assez forte et aromatique. Quoiqu'on puisse soupçonner beaucoup d'exagération espagnole dans le récit merveilleux de ses propriétés, il y a de l'apparence que ce remède peut être précieux dans plusieurs circonstances. Son genre est un peu différent de nos eupatoires, car la tige volubile et sarmenteuse de cette plante la rapproche des *cœcalies*, des *stevia*, des *piqueria* et autres plantes à fleurs composées. *Bulletin de pharmacie*, 1814, *page* 268.

EUPHORBES (Plusieurs espèces d'). — Botanique. — *Observ nouv.* — M. Desfontaines *de l'inst.* An x. — *L'euphorbe globuleux* (*euphorbia meloformis*) est indigène au cap de Bonne-Espérance, et paraît dioïque, ou du moins l'individu qui a fleuri pendant l'été dans une des serres chaudes n'avait que des fleurs mâles et des pistils avortés.

Tige sans épines, charnue, piriforme arrondie, de sept à huit centimètres d'épaisseur, avec un enfoncement au sommet, relevée de huit à dix côtes en carène, rayées de petites bandes transversales d'un vert pâle ; souvent on remarque sur les angles des débris de pédoncules desséchés, qui ressemblent à des épines. Les fleurs naissent sur les côtes au sommet de la plante, portées sur des pédoncules courts, cylindriques, pubescens, parsemés de petites écailles ovales : les uns sont simples et à une fleur ; les autres sont terminés par une ombellule de deux, trois, quatre ou cinq rayons souvent bifurqués, et accompagnés d'écailles à leur base, fleurs centrales ordinairement sessiles. Deux petites bractées appliquées contre le calice qui est à dix divisions : les cinq intérieures sont obtuses, pubescentes, rapprochées des étamines ; les cinq autres sont arrondies, entières, ouvertes, un peu charnues, d'un vert jaune, parsemé de petites fossettes. Quinze à dix-huit étamines. Filets velus, entremêlés de filamens barbus, qui ne sont que des étamines avortées. Anthères rondes, à deux loges. Pistil avorté. M. Desfontaines ne connaît point l'individu femelle. *L'euphorbe d'Alep* (*euphorbia aleppica*) est originaire de Syrie et des îles de l'Archipel; il a fleuri et fructifié pour la première fois pendant l'été de l'an x. Du collet de sa racine s'élèvent plusieurs tiges droites, simples, herbacées, longues de deux à trois décimètres, amincies du sommet à la base, et parsemées d'une multitude de petites cicatrices rudes, formées par l'impression des feuilles. Feuilles glauques, glabres, éparses, très-nombreuses, les inférieures capillaires ; les supérieures linéaires lancéolées, aiguës. Ombelle composée de cinq à six rayons bifurqués ou dichotomes, au-dessous desquels naissent souvent des pédoncules qui portent des fleurs. Involucre de cinq à six feuilles étroites, lancéolées. Involucelles à deux feuilles ovales, aigües, souvent bordées de petites dents. Calice très-petit, à huit divisions ; les quatre extérieures jaunes, munies des deux petites pointes latérales souvent rougeâtres. Styles échancrés. Capsules

lisses. Graines brunes, arrondies. (*Annales du Muséum d'histoire naturelle, tome 1, page 200.*) — 1809. — Toute la plante appelée *euphorbe à deux glandes* (*euphorbia biglandulosa*) est glabre. Du collet de sa racine, qui est très-épaisse, s'élèvent plusieurs tiges droites, simples, cylindriques, violettes ou purpurines ; hautes d'environ un pied, sur deux lignes d'épaisseur. Feuilles éparses, glauques, sessiles, nombreuses, rapprochées, entières, lancéolées, très-aiguës, terminées par une pointe, rétrécies latéralement vers la base, ressemblant à celles du myrte ; longues de huit à dix pouces sur quatre à cinq de largeur. Ombelle terminale, composée d'un grand nombre de rayons qui se bifurquent vraisemblablement lorsqu'ils sont développés. Fleurs d'un beau jaune, bractées, ovales, aigües, concaves, de la même couleur que les fleurs. Calice à huit divisions ; les quatre intérieures obtuses, minces, colorées, rapprochées du centre de la fleur avant son épanouissement ; les quatre extérieures un peu charnues, tronquées, horizontales, munies d'une glande tuberculeuse, saillante, placée à chaque extrémité du bord antérieur. Un style. Trois stigmates. Ovaire pédicellé ; le fruit est inconnu. Cette plante croît naturellement dans l'île de Candie. *L'euphorbe à fleurs dentées* (*euphorbia denticula*) est remarquable par ses feuilles glauques ressemblant à celles de l'anacampseros et par les quatre divisions supérieures du calice, qui sont pédicellées et dentées au sommet ; elle est originaire de Cappadoce. Tige droite, cylindrique, peu rameuse, nue inférieurement. Feuilles rapprochées, éparses, ovales, arrondies, glabres, glauques, très-entières, terminées par une petite pointe, larges de huit à dix lignes, portées sur un pétiole court. Fleurs en ombelle au sommet des tiges. Cinq à six rayons bifurqués. Chaque involucre composé de deux feuilles opposées, concaves, arrondies. Calice verdâtre, huit divisions : les quatre supérieures horizontales, demi-orbiculaires, dentées au sommet, portées sur un pédicelle très-court. Ovaire piriforme, incliné. Un style. Trois stigmates.

Les autres parties de la fleur sont inconnues. Elle ressemble à l'euphorbe myrsinitès ; mais son ombelle, qui n'a que cinq à six rayons et ses pétales dentées au sommet et non terminées par deux petites cornes, la distinguent bien, et la font facilement reconnaître. *L'euphorbe à feuilles de valériane* (*euphorbia valerianæfolia*) a la tige cylindrique droite, rougeâtre, simple, quelquefois rameuse inférieurement. Feuilles glabres, alternes, éparses, lancéolées, aiguës, rétrécies aux deux extrémités, finement dentées en scie, longues de deux ou trois pouces, sur six à sept lignes de large. Ombelle à cinq rayons trifurqués, puis bifurqués. Involucre universel, composé de cinq grandes feuilles étalées et lancéolées. Involucre de l'ombelle à trois feuilles ovales, obtuses, dentées en scie. Involucelle formé de deux folioles jaunes, concaves, ovales et dentées. Fleurs petites. Calice à huit divisions ; les quatre extérieures horizontales, jaunes, arrondies et entières. Le fruit est inconnu. Cette plante croît dans l'île de Chio. *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, 1809, *tome* 12, *page* 114, *planches* 14 15 et 16.

EUPHORBES. (Emploi de leurs racines à la place de l'ipécacuanha et du jalap.) — MATIÈRE MÉDICALE. — *Observations nouvelles.* — M. DELONGCHAMPS. — 1811. — l'auteur a remarqué que les racines de plusieurs *euphorbes* de France peuvent complétement remplacer l'*ipécacuanha*, tels que l'*euphorbe de Gérard*, l'*euphorbe cyprès*, et l'*euphorbe des bois* ; il a observé aussi que l'*euphorbe pithynte*, convenablement modifié, peut remplacer le *jalap* ; ces plantes ne doivent pas être regardées comme dangereuses, et ne produisent aucun mauvais effet en ne les employant qu'à des doses convenables. La manière de préparer ces racines est fort simple ; après les avoir arrachées au commencement de l'été, il faut les exposer à l'air libre ; leur dessiccation s'opère en quinze ou vingt jours, après cela on les pulvérise. (*Bul. de pharm.*, *t.* 3, *p.* 159.)

EUPHOTIDES. *Voyez* Ophiolithes.

ÉVAPORATION. — Physique. — *Observations nouvelles.*—M. Cotte.—1809.—Il existe deux sortes d'évaporations qui ne sont pas les mêmes qui et ne suivent pas les mêmes lois. L'une est l'évaporation à l'air libre, l'autre l'évaporation artificielle dans un air renfermé. M. Cotte regarde cette dernière comme nulle, attendu le peu de variations qu'éprouvent ordinairement les appartemens. Il résulte pour la première, des différentes expériences faites sur l'évaporation de l'eau contenue dans des vases de différentes dimensions et exposés à l'air libre, que cette évaporation est proportionnelle à l'orifice, sauf l'effet que produit la chaleur dans une masse d'eau qui s'échauffe plus ou moins facilement. D'après ses expériences, M. Cotte dit que ce dernier effet a bien plus d'influence sur les quantités de l'évaporation que l'orifice des vases, parce qu'une petite masse d'eau se chauffant plus promptement qu'une grande, l'évaporation de l'eau contenue dans de petits vases doit être plus grande que celle de l'eau contenue dans de grands. Il a observé plusieurs fois, et une expérience directe a confirmé ses remarques, que l'eau nouvellement exposée à l'air et qui en a pris la température s'évapore plus promptement que lorsqu'elle y a séjourné pendant quelque temps. Dans ce dernier cas, il se forme sur la surface de l'eau une pellicule onctueuse qui met obstacle à l'action dissolvante de l'air et qui affaiblit l'évaporation. Il résulte d'une dernière expérience qu'en prenant le total de seize observations que M. Cotte a faites en huit mois, c'est-à-dire du 15 avril au 30 novembre 1808, l'évaporation a été dans les vases, savoir : ceux de 6 p°. cubes de 14 p°. 7 lig. ; et dans ceux de 6. p°. aussi cubes, 11 p°. 11, 6 lig., la température moyenne étant chaude et sèche ; ce qui l'a confirmé dans l'opinion où il était que l'action de la chaleur l'emporte sur l'inégalité des surfaces, puisque le petit vase qui avoit quatre fois moins d'ouverture s'est évaporé davantage ; mais il a observé que lors-

que l'air est froid, l'évaporation dans les deux vases diffère peu. (*Journal de physique*, *juin* 1809.) — MM. Clément et Désormes. — 1810. — On sait que les corps ne s'évaporent qu'en absorbant une grande quantité de chaleur ; que toute évaporation refroidit d'autant plus le corps d'où elle émane qu'elle est plus accélérée ; que la pression de l'atmosphère ralentit l'évaporation ; que ce changement d'état s'opère dans le vide d'autant plus promptement que ce vide est plus parfait. M. Leslie, membre de la Société royale de Londres, a augmenté encore l'effet de la suppression de l'air en plaçant sous le récipient de la machine pneumatique des corps très-avides d'humidité, et il est parvenu par cette méthode à un refroidissement si rapide et si violent, que l'eau se gèle en quelques minutes, quelque temps qu'il fasse. L'acide vitriolique très-concentré et le muriate de chaux sont les absorbans les plus commodes pour cet usage. MM. Clément et Désormes se sont occupés de déterminer les limites de ce procédé, et le degré d'économie où on peut le porter. Ils ont reconnu qu'il ne faut qu'un peu plus d'une partie de charbon pour rétablir dans son premier état l'absorbant qui a servi à géler cent parties d'eau. Ainsi cent livres de glace ne coûteraient qu'une livre et quelques onces de charbon. On peut augmenter l'effet en empêchant qu'il ne pénètre du calorique du dehors, et il suffit pour cela de rendre le récipient peu conducteur de calorique, en le faisant par exemple, de deux lames de métal poli, séparées par une couche d'air. De cette accélération de l'évaporation par le vide, augmentée par la présence des absorbans, on peut tirer un avantage plus évident quand il s'agit seulement de dessécher des substance humides qui s'altèrent toujours plus ou moins au feu. M. Montgolfier avait précédemment imaginé de dessécher complétement les sucs des plantes, et notamment le jus de raisin ; l'expérience avait établi que le résidu délayé dans l'eau était susceptible de fermenter et de donner de bon vin. Mais il fallait garantir les sucs de la gelée, inconvénient non moins fâcheux que les effets du feu. MM. Désormes et Clément

ont trouvé un moyen fort simple d'y parer. Ils enveloppent le vase qui contient le suc à évaporer avec la matière absorbante : ainsi le calorique qui se dégage de la vapeur au moment où elle est absorbée, retourne au suc qu'on évapore, et cette circulation fournit à ce qu'exige la nouvelle vapeur. On peut employer ce moyen avec beaucoup d'avantage après l'emploi préalable du ventilateur de Montgolfier, et lorsque celui-ci ne donne plus d'effet. Ces procédés peuvent être de la plus haute importance pour les usages domestiques, pour transporter au delà des mers les substances alimentaires. Ces physiciens proposent d'appliquer dans le vide l'évaporation à la dessiccation de la poudre qui, étant sans feu, se ferait sans danger. (*Annales de chimie*, 1810, *tom.* 76, *p.* 34. *Moniteur*, 1812, *p.* 66.) —M. Flaugergues.—1813.—L'auteur, considérant qu'une bonne machine pneumatique est un instrument trop rare, trop cher, et dont le service exige trop de soins pour prétendre que l'usage en puisse devenir commun ; que d'ailleurs elle est restreinte à de petites dimensions qui empêchent qu'elle puisse être appliquée aux évaporations en grand, a cherché à suppléer à cet instrument par un procédé simple et à la portée de tout le monde : il a imaginé d'évacuer l'air d'un vaisseau au moyen de l'eau réduite en vapeurs, et de laisser ensuite absorber ces vapeurs par l'acide sulfurique, la potasse ou la chaux vive ; en empêchant alors l'air de rentrer dans le vaisseau, il est évident que ce vaisseau doit rester vide d'air, et que ce vide sera d'autant plus parfait que l'évacuation de l'air aura été plus exacte. Plusieurs expériences ont prouvé qu'en faisant bouillir un peu d'eau dans un vaisseau, on pouvait chasser l'air qu'il contenait, au point de n'en laisser qu'une quantité à peine suffisante pour en remplir la 4645e. partie, ce qui est une évacuation bien plus complète que celle qu'on peut obtenir avec la meilleure machine pneumatique. Pour répéter l'expérience si connue de M. Leslie sur la congellation de l'eau dans le vide par ce nouveau moyen, on prendra une cloche, ou récipient de verre, et l'on chasse-

ra l'air qu'elle contient en faisant bouillir un peu d'eau au fond de cette cloche renversée, ou en la plaçant sur un baquet plein d'eau bouillante, ou en y introduisant un corps incandescent, sur lequel on projettera un peu d'eau. Aussitôt que cette cloche sera entièrement remplie d'eau en vapeur, on la transportera très-promptement sur un plateau portant deux capsules pleines, l'une d'acide sulfurique, et l'autre d'eau, et garni tout autour d'un large cordon de cire fondue avec de la térébenthine, sur lequel on placera le bord de la cloche, ayant soin de presser la cire pour empêcher l'air d'y pénétrer : l'eau en vapeur sera bientôt condensée et absorbée par l'acide sulfurique ; et si l'on a bien opéré, l'eau de la capsule ne tardera point à geler et d'offrir le problème, un peu paradoxal, d'une glace formée au milieu de l'eau bouillante. L'avantage de se procurer de la glace en tout temps, et même de ces congellations artificielles qu'on nomme des glaces, est plus curieux qu'utile ; mais comme le même moyen d'évaporation dans un vide formé sans le secours de la pompe pneumatique peut s'employer à la dessiccation des viandes, du poisson, du lait, etc., et à la concentration des sucs des fruits et des dissolutions salines, où ce moyen peut être d'une utilité plus générale, il faut que ce procédé puisse être exécuté en grand. Or, l'auteur a trouvé qu'on peut faire le vide avec la vapeur de l'eau projetée sur des matières incandescentes, et avec des substances capables d'absorber ensuite cette vapeur dans de grandes caisses ; et que ce vide subsiste assez long-temps, pourvu que ces caisses ferment exactement, qu'elles soient construites avec un bois compacte et serré, tel que le noyer, d'une épaisseur et d'une figure qui puissent les rendre capables de résister à la pression de l'atmosphère, et de plus, que ces caisses soient enduites extérieurement, de trois ou quatre couches de vernis gras ou karabé. Il a observé encore que l'air, quoique poussé par le poids de l'atmosphère, ne peut traverser une muraille un peu épaisse, surtout si elle est construite avec des pierres vitrifiables, ou du basalte, unis ensemble avec

du mastic. On pourra donc construire, pour employer ce nouveau moyen de dessiccation, des étuves froides où les matières seront desséchées encore plus promptement que dans les étuves ordinaires, échauffées au moyen du feu, sans être exposées à éprouver les altérations que cet agent leur cause si souvent. De plus, cette évaporation n'exigera, pour ainsi dire, aucune dépense, car l'achat de la potasse, par exemple, étant une fois fait, cette matière peut toujours également servir sans éprouver de déchet, puisqu'il suffit, quand elle est saturée d'humidité, de la faire simplement dessécher, pour qu'elle devienne aussi absorbante que la première fois. Ce nouveau moyen d'évaporation dans le vide peut encore s'appliquer avec beaucoup de succès à la distillation des liqueurs spiritueuses, comme M. Flaugergues s'en est assuré par quelques essais. Après avoir évacué, de la manière indiquée, l'air contenu dans le chapiteau d'un alambic, au bec duquel était luté un petit matras, il a placé ce chapiteau sur un plateau qui portait une capsule d'acide sulfurique et un verre d'esprit-de-vin faible; il a soigneusement luté les jointures. Cet esprit-de-vin s'est élevé en vapeurs, le flegme a été absorbé par l'acide sulfurique, l'acohol rectifié a coulé dans le matras, et il s'est établi une distillation spontanée à la seule chaleur de l'atmosphère qui était de 18 ou 20°; cette distillation a duré tant qu'il y a eu de la liqueur dans le verre. Ce moyen de distiller sans feu, paraît ne pas devoir être négligé dans un moment où la rareté du combustible pourrait engager à saisir tous les moyens d'en diminuer la consommation. *Bulletin de pharmacie*, *tome* 5, 1813, *page* 77. *Voy.* Eau (Son évaporation par l'air chaud), Évaporatoire, Vases vaporatoires.

ÉVAPORATION PERMANENTE (Procédé pour obtenir l').—Instrumens de chimie.—*Invention.*—M. Paris, *de Nîmes.* — 1812. — Le procédé pour lequel l'auteur a obtenu un *brevet de cinq ans*, consiste à introduire continuellement des liquides, froids ou chauds, par l'une

des extrémités d'un appareil convenablement chauffé, et à les recevoir suffisamment évaporés à l'autre extrémité de cet appareil, qu'ils traversent. Ce procédé peut avoir lieu avec une foule d'appareils divers, et particulièrement avec ceux ci-dessous décrits : le premier appareil consiste en une bassine très-peu profonde, plus ou moins longue, dont le fond peut être plat ou concave à l'intérieur. L'un et l'autre de ces fonds doit être divisé par des séparations ; ces séparations peuvent ne pas être indispensables, formant entre elles des cases qui doivent se communiquer par une ouverture au bas de chacune d'elles dans la bassine à fond concave, et par une des extrémités dans la bassine à fond plat. Dans ces bassines, du côté du fourneau, on fait continuellement et convenablement couler les liquides à évaporer. Ces liquides, par l'effet de l'ébullition, se concentrent d'autant plus qu'ils approchent de l'autre extrémité des bassines, d'où on les reçoit par un robinet au point de cuisson désiré. Le second appareil se compose comme le premier d'une bassine de forme longitudinale, mais profonde et à fond demi-sphérique. Cette bassine est traversée dans sa longueur par un tube qui donne passage à la flamme d'un fourneau. Il est établi dans cette bassine comme à la précédente, des séparations ouvertes par le bas. On procède avec cet appareil de la même manière qu'avec le précédent. A chacun de ces appareils il est joint une mécanique à l'effet de frapper, de l'un à l'autre bout, l'écume que l'ébullition fait élever au-dessus des liquides, afin d'arrêter le mouvement d'ascension de cette écume. Le succès de ces appareils dépend de la très-rapide et très-uniforme ébullition des liquides dans toutes les parties des bassines ; laquelle ébullition dépend à son tour des proportions des bassines eu égard à la grandeur et à la construction du fourneau, grandeur et construction subordonnées au travail qu'on veut faire, à l'espèce et à la qualité du combustible à employer. Le succès de cette ébullition dépend encore de l'ingénieuse adresse à brouiller la flamme au-dessous des bassines, et dans le tube par

des obstacles qui ont le double avantage de développer une plus grande masse de chaleur, et de donner la facilité de la diriger sur les points où elle peut manquer. Le tout cependant avec précaution et de manière à ne pas trop ôter, par ces obstacles, le tirage des fourneaux, qu'il faut toujours bien ménager. *Brevets non publiés.*

ÉVAPORATOIRES DIVERS. — Instrumens de physique. — *Inventions.* — M. J. Montgolfier. — 1810. — En considérant la grandeur de l'effet de l'évaporation spontanée, qui a lieu par le simple contact de l'air avec les substances humides ou avec l'eau elle-même, M. Montgolfier imagina que l'on pouvait employer le même moyen pour dessécher sans feu un grand nombre de matières qu'il est susceptible de dénaturer. Ses premiers essais eurent lieu en 1794. Il fit plusieurs conserves de fruit, entre autres celles de pomme et de raisin. Il a répété ses expériences en 1797, il a obtenu des résultats aussi satisfaisans, et MM. Désormes et Clément les ont jugés si précieux qu'ils ont cru utile de les publier et de faire connaître les moyens de l'auteur. L'air ayant la propriété de vaporiser l'eau à toutes températures, il ne s'agit que d'en mettre en contact une grande quantité avec la matière humide que l'on veut dessécher, ou avec le liquide que l'on veut évaporer, pour obtenir en peu de temps un grand effet. Si l'on veut obtenir cet effet dans un très-petit espace, ce qui est le but de toutes les fabrications, il faut y faire passer beaucoup d'air en peu de temps, et y déterminer un vent rapide. On connaît, sous le nom de ventilateur à force centrifuge, une machine très-simple, peu coûteuse et bien convenable à cet objet. Ainsi, dans l'évaporation à froid le calorique nécessaire pour la production de la vapeur, sera celui de l'air atmosphérique; mais ce sera le calorique libre et non pas celui de combinaison que les combustibles seuls peuvent dégager. Pour déterminer l'union du calorique libre de l'atmosphère avec l'eau, il ne faut qu'un simple contact; la force est le moyen d'opérer ce contact; c'est donc la

seule dépense à faire pour obtenir cette combinaison de l'eau avec le calorique. Ce moyen est beaucoup moins coûteux que celui des combustibles, et est sans cesse à notre disposition. C'est donc un avantage réel, général et particulier qui se présente dans le procédé d'évaporation à froid. Lorsque l'air atmosphérique est humide, on peut, pour hâter l'opération et régulariser le travail, échauffer l'air avant son passage dans l'évaporatoire, en l'obligeant à passer à travers un foyer en combustion, alimenté par du charbon de bois, si la matière en évaporation est susceptible d'être altérée par la fumée. En mêlant de l'air froid à l'air chaud du foyer, on obtient à volonté la température de 30°. à 50°. au delà desquels il serait à craindre que les jus de fruits n'éprouvassent quelque altération. Pour se faire une idée juste des avantages de l'évaporation à froid, il faut savoir, avec Montgolfier, que dans l'état ordinaire où se trouve l'atmosphère en automne, un pied cube d'air peut, par son contact avec l'eau, vaporiser de un à quatre grains de ce liquide, c'est-à-dire, moyennement deux grains et demi. Le mouvement de l'air, comme celui de tous les corps, coûte d'autant plus d'action mécanique, que la vitesse est plus grande; et cette dépense d'action est proportionnelle au carré de cette vitesse. Or, si un homme peut par son travail d'un jour donner 7 pieds 50/100 de vitesse par seconde à un volume d'air atmosphérique de 8,100,000 pieds cubes, il aura fourni la même quantité de travail en donnant une vitesse double à un volume d'air quatre fois moindre, c'est-à-dire 15 pieds à 2,025,000 pieds cubes ou 5 mètres de vitesse, à 70,000 mètres cubes. Cette vitesse de 5 mètres est assez convenable; elle n'exige pas une trop grande consommation de travail, et l'appareil qui doit utiliser le travail n'a pas des dimensions inconvenantes, en supposant que l'on veuille fournir un vent de 5 mètres par seconde, un homme pourra travailler une heure de suite, se reposer autant, et après six heures de travail effectif il aura fourni sa journée, et aura fait passer dans l'évaporation 70,000 mètres cubes d'air, et par conséquent produit 210 kilo-

grammes de vapeur; et puisque la journée d'un manœuvre ne coûte que 1 fr. 50 c., il suit que la vaporisation de 210 kilogrammes d'eau coûte le même prix, ce qui met les 100 kilogrammes à 0,71 c. L'évaporatoire de M. Montgolfier se compose d'une manivelle de 0,40 mètres de longueur, ayant 1,25 mètres de tour, à laquelle un homme fait faire un tour en une seconde; à cette manivelle est un axe qui porte, à une de ses extrémités, une roue dentée engrenant dans un rouet qui, ayant deux fois plus de fuseaux que la roue n'a de dents, laisse faire à cette dernière deux tours pendant qu'il n'en fait qu'un. Ce rouet est fixé sur un axe perpendiculaire fixé à sa base sur un palier par un collet de cuivre fort juste, mais qui cependant le laisse tourner facilement. Cet axe porte à son extrémité supérieure six ou huit ailes de $1^m,5$ de longueur, dont les nervures sont en fer; elles sont couvertes de toile cirée ou vernie. Il faut leur conserver assez de solidité, et cependant les rendre légères. Ce moulin peut tourner entre deux grands plans circulaires qui débordent un peu le bout des ailes. Ces plans forment les fonds d'une espèce de tambour, dont le tour est libre, à l'exception de deux bandes, l'une en haut, l'autre en bas, de 0,15 de largeur, qui, par conséquent, ne laissent qu'une ouverture de $9,43 \times 0,20$. C'est-à-dire 1,886 carré; en supposant la distance des deux plans du tambour de $0,50^m$. Les ailes du ventilateur ont la plus grande largeur possible; il suffit qu'elles puissent se mouvoir sans frotter. Les deux fonds du tambour sont invariablement liés entre eux par des morceaux de bois placés à leur circonférence; ce qui diminue l'orifice annulaire, qui, net, serait de $1^m,886$, mais qui par cet effet peut bien être réduit à $1^m,5$ carré. Mais il suffit qu'il soit égal à l'orifice affluent qu'on peut assigner à 65 centimètres carrés. Le fond d'en bas du tambour est percé d'un trou circulaire de 92^{mm}. de diamètre au moins; la surface libre de cet orifice doit être de 0,65 carré. Il s'y trouve adapté un tuyau cylindrique dont le diamètre est le même, et qui descend verticalement de 1 mètre environ; il est soutenu de manière à

ne pas s'appuyer sur l'appareil inférieur. Il y a un couvercle pour la caisse carrée ; il est percé d'un trou correspondant au tuyau cylindrique, et sur ce trou s'élève un bout de cylindre semblable à celui d'en haut, qui peut le rejoindre exactement. On peut coller du papier sur le joint pour éviter le passage de l'air. La caisse carrée est un prisme rectangulaire de 2m,5 de côté, sur 1m,75 de hauteur. On y a placé des brins de bois blancs sans écorce et très-propres, par lits réguliers, se croisant alternativement, et laissant plus d'espace libre en bas qu'en haut. C'est sur ce tas que se disperse le jus du raisin ou du fruit qu'on veut concentrer ; il entre par de petits trous ménagés dans le couvercle, de manière à répartir le jus aussi uniformément que possible sur les petits bâtons. Il faut laisser au milieu un espace de 0m,31 de hauteur entre les bâtons et le couvercle pour ne pas diminuer le passage de l'air, il ne faut pas serrer les bâtons, et chaque section horizontale doit présenter au moins 1m,9 de surface libre. Le fond de la caisse n'est qu'une grille en bois dont les barreaux sont très-écartés; et au-dessous, à environ 1 décimètre, se trouve un grand vase en bois ou en cuivre mince, où se rassemble le sirop concentré. M. Montgolfier avait proposé plusieurs modifications à ce ventilateur, dont il n'a pu assurer la bonté des résultats. (*Annal. de chimie*, *t.* 76, *p.* 54. *Ann. des arts et manuf.*, *t.* 38, *p.* 297, *et Archives des découv. et inventions*, 1810, *t.* 3, *p.* 117.) — MM. Clément et Desormes. — 1811. — Les auteurs se sont proposé de résoudre le problème suivant : étant donnée une quantité d'un combustible, dont la valeur calorifique est connue, obtenir par sa combustion pour la vaporisation de l'eau un effet supérieur à celui qui est indiqué par la théorie, et plus grand que le double de l'effet pratique ordinaire. Par suite de leurs observations, MM. Clément et Desormes ont été conduits à la solution de ce problème. Ils ont d'abord recherché combien une quantité donnée de bois et de houille peut former de vapeurs d'eau, en théorie et dans la pratique, sous la pression ordinaire de l'atmosphère.

Ils trouvent que, tandis qu'une partie de bois, théoriquement parlant, dégage assez de chaleur pour vaporiser six parties d'eau, et qu'une partie de houille en dégage assez pour la formation de neuf parties de vapeur, on n'obtient que trois parties de vapeur dans le premier cas, et quatre parties et demie dans le second. Le résultat pratique est même souvent moins avantageux. En effet, le bois brûlé étant 1, l'eau vaporisée dans la plupart des salines est de 1,9, dans celle de Dieuze, la matière formée est de 2P,25; dans celles de Bavière elle est de 2r,05 : chez les salpétriers de Paris, elle varie entre 2 Po, 25 et 2 Po, 5; et dans les nombreux ateliers qu'ils ont visités, MM. Clément et Desormes n'ont jamais vu qu'une partie de bois vaporisât effectivement trois parties d'eau. Le charbon-de-terre en vaporise au plus quatre dans la plupart des usines où l'on s'en sert; savoir : dans les machines à vapeur, dans les fabriques de salpêtre, d'alun, dans les rafineries de sel, etc. Cependant, lorsque les foyers sont bien construits, ce charbon peut en vaporiser jusqu'à 5 Po 5 : c'est ce que MM. Desormes et Clément ont obtenu dans des foyers de leur construction. Ensuite les auteurs assurent que dans une chaudière sans couvercle, il ne s'évapore pas sensiblement plus d'eau que dans une chaudière munie d'un couvercle légèrement troué. Ils font observer d'une autre part, que la vapeur d'eau existant dans l'air contient tout autant de calorique, et n'en contient pas plus que celle qui est pure. Dès lors ils imaginent d'adapter un couvercle à leur chaudière, de surmonter ce couvercle d'un cylindre de cuivre convenablement courbé, et de faire passer ce cylindre qui communique avec l'air, à travers une dissolution semblable à celle qu'il s'agit d'évaporer. Ils mettent ainsi à profit presque tout le calorique de la vapeur formée dans la première dissolution par l'action directe du feu, de sorte que cette quantité de calorique est employée deux fois. C'est pourquoi ils nomment leur appareil, *évaporatoire à double effet*. Non-seulement ils échauffent la seconde dissolution par la vapeur d'eau provenant de la première disso-

lution, mais encore par l'air chaud du foyer en le faisant circuler par-dessous et par-dessus. Il suit de leurs calculs qu'ils vaporisent de cette manière, avec la même quantité de combustible, plus de deux fois autant d'eau que par les procédés ordinaires, et plus même que n'en indique la théorie. Ils ne se dissimulent pas que ce procédé d'évaporation est analogue à celui qu'on pratique pour la distillation des vins; mais ils font remarquer avec raison que, jusqu'à présent, on ne l'a point encore appliqué à la vaporisation des dissolutions salines, et que cependant il offre bien plus d'avantages dans ce cas que dans le premier; puisque dans la distillation des vins, il y a une grande quantité de calorique de perdu par la haute température des vinasses qui sortent de l'alambic, et que le calorique latent de la vapeur d'eau-de-vie est peu considérable. (*Société philomathique*, 1811, *page* 341.)—M. Bertin. —1817. —*Brevet de cinq ans* pour un appareil qui sera décrit en 1822.

EVIAN (Analyse des eaux minérales savonneuses d'). — Chimie. — *Observations nouvelles*. — M. Tingry, *de Genève*. — 1811. — L'auteur a divisé son travail en deux principales sections, et chaque section en plusieurs paragraphes. Dans la première section, qui a pour titre : *Observations physiques*, il indique : 1°. la température de la source comparée à celle de l'atmosphère ; 2°. la quantité d'eau que la source peut fournir dans un temps donné ; 3°. la saveur de l'eau ; 4°. sa pesanteur spécifique ; 5°. son effet médical. Dans la seconde section, intitulée : *Observations chimiques*. M. Tingry comprend 1°. l'examen de l'eau par les réactifs; 2°. celui des substances gazeuses; 3°. celui des produits par l'évaporation. En parlant des phénomènes produits par les réactifs sur les eaux d'Evian, l'auteur dit: par l'eau de savon, cette eau ne tranche pas elle mousse; par le nitrate de mercure, elle se trouble et devient jaune; par l'eau de chaux, elle blanchit légèrement; par la solution d'acétate de plomb, elle blanchit et précipite; par l'acide oxalique, elle blanchit



après quelques secondes ; par l'acide sulfurique, rien ; par la solution de muriate de baryte, elle ne paraît pas agir pendant vingt-une minutes ; par la solution du nitrate d'argent, légère nébulosité ; par la solution de prussiate de chaux, rien ; par l'ammoniaque, eau nébuleuse ; par la solution de carbonate de potasse, nébuleuse après quelques secousses. Par la potasse caustique, eau nébuleuse. Par la solution de muriate de chaux, rien. Par la teinture de violettes, bleu terne ; par la teinture de tournesol, beau bleu ; par l'alcohol pur, cette eau dégage beaucoup d'air. De l'action de ces réactifs, et de diverses expériences faites sur l'eau d'Evian, l'auteur conclut qu'elle contient : 1°. beaucoupde gaz acide carbonique mêlé d'air plus pur que l'air atmosphérique ; 2°. une matière grasse de nature huileuse ; 3°. du muriate de soude ; 4°. du carbonate de soude ; 5°. du carbonate de chaux ; 6°. du carbonate de magnésie ; 7°. du sulfate de chaux ; 8°. une terre alumineuse mêlée de silice. Voici la quantité de chacune des substances obtenues de 125 liv. d'eau, poids de marc :

Acide carbonique	2 gros.	23 gr.
Matière grasse de nature huileuse. . .	»	3
Muriate de soude	»	6
Carbonate de soude.	»	25
Carbonate de chaux.	2	55
Carbonate de magnésie.	»	45
Sulfate de chaux.	»	12
Alumine mêlée d'un sixième de silice.	»	8
	6	33.
En supprimant l'acide carbonique. .	4	10

Le gaz qui peut s'échapper pendant un quart d'heure d'ébullition, occupe un espace de cent douze p. et demi cubes. Cette eau est souveraine pour les maux de reins, et donne beaucoup de facilité pour uriner. *Bulletin de pharmacie,* 1811, *page* 16.

EXCROISSANCE fongueuse dans le canal intestinal et dans d'autres parties internes. — PATHOLOGIE. — *Observ. nouvelles.* — M. PORTAL *de l'Inst.* — 1806. — Les excroissances fongueuses de la peau, celles du nez principalement qui se forment dans la membrane pituitaire, ainsi que celles formées dans la matrice, ou à son col, dans le vagin et quelques autres parties ; ont bien été décrites dans les grands ouvrages de chirurgie ; mais celles qui se forment dans les voies alimentaires et dans d'autres parties internes ne l'ont pas été également; à peine même les auteurs en ont-ils fait mention et sous divers noms. Cependant on en a observé à l'ouverture des corps dans toutes les membranes internes, et surtout dans la membrane muqueuse des intestins. Une observation de ce genre, après un traitement infructueux qui fut suivi de l'ouverture du corps, a paru assez intéressante à l'auteur pour être recueilie. Le malade dont il s'agit était depuis long-temps atteint de coliques très-violentes, avec une telle constipation, qu'il passait souvent huit jours et au delà sans aller à la garde-robe ; il maigrissait, était très-jaune, tout faisait craindre en lui le marasme, lorsqu'après de très-grands efforts il rendit, avec très-peu de matières fécales, une concrétion carniforme qui avait le volume d'une petite poire, ayant un pédicule, et étant recouverte d'une membrane mince comme l'épiderme; coupée par le milieu transversalement, elle parut formée de petites cellules pleines d'une humeur glutineuse rougeâtre, lesquelles petites cellules étaient séparées les unes des autres par des lamelles de tissu cellulaire non assez complètes pour les séparer entièrement. Cette concrétion, coupée longitudinalement du pédicule à la base, parut formée de plusieurs trousseaux longitudinaux, grêles, mais composés de même de plusieurs fibres rougeâtres qui s'étendaient plus ou moins loin du pédicule vers la partie élargie de l'excroisssance ; les trousseaux moyens longitudinaux étaient plus considérables et moins rapprochés les uns des autres que ceux de la circonférence. Le malade parut jouir, après cette excrétion, d'une meilleure santé; les selles avaient re-

pris un libre cours, l'amaigrissement était diminué, le teint était plus clair, il était moins morose et n'éprouvait plus de coliques ni aussi violentes, ni aussi fréquentes; il passa près de deux ans sans ressentir aucune indisposition qui pût donner de l'inquiétude. Cependant les coliques devinrent plus fréquentes, la constipation augmenta. Le malade maigrit et retomba dans le même état où il avait déjà été. Après avoir rendu par les selles une quantité assez considérable, et à diverses fois, des matières jaunâtres que les uns prenaient pour de la bile, et d'autres pour du pus, il termina par pousser au dehors par le fondement, non sans beaucoup d'efforts, une concrétion semblable à la première et par la forme et par la structure, avec deux autres plus petites et avec un pédicule court et gros; mais la santé du malade ne se rétablit pas cette fois. Son amaigrissement devint extrême, il fut atteint d'une fièvre lente avec un dévoiement, dans la matière duquel on distingua plusieurs fois une humeur jaunâtre qu'on prit alors pour du pus. Après la mort de l'individu, l'ouverture du cadavre apprit que l'intestin colon contenait plusieurs excroissances; les plus grosses étaient adhérentes aux parois de cet intestin dans une étendue plus ou moins grande; les unes avaient une base large, et d'autres un pédicule plus ou moins grêle sur lequel la membrane épidermoïde de l'intestin colon se prolongeait, d'abord sensiblement, et disparaissait sur le reste de l'excroissance. En quelques endroits du colon on distinguait des dépressions ou légers enfoncemens entourés de petites excroissances comme celles de la peau, connues quelquefois sous le nom de *tannes*. M. Portal est porté à croire que c'est par cette espèce d'altération dans la membrane muqueuse de l'intestin colon que les autres excroissances qu'on y a trouvées avaient commencé et s'étaient développées, ainsi que celles que le malade avait rendues par les selles; et que celles-ci eussent été également expulsées si le malade avait vécu plus long-temps. L'auteur avait plusieurs fois trouvé dans des cadavres des tumeurs fongueuses dans les intestins, mais

il doit à l'observation qui vient d'être rapportée, de lui avoir appris que les excroissances peuvent se détacher de la membrane intestinale et être expulsées par le fondement. Cependant M. Portal considère que cela ne doit pas avoir lieu d'étonner, puisque des excroissances du nez, de la cavité de la matrice, de son col, du vagin et des autres parties, sont de même nature, et qu'elles se sont ainsi détachées de la membrane muqueuse à laquelle elles adhéraient; surtout en réfléchissant aux contractions réitérées des gros intestins pour opérer la progression des matières fécales, et aussi aux fortes contractions du diaphragme et des muscles abdominaux pendant les efforts de la garde-robe. C'est par ces efforts réitérés que les excroissances fongueuses se sont détachées des intestins, et cela avec d'autant plus de facilité que les pédicules qui les attachaient à leur membrane muqueuse étaient allongés et grêles. De ce que des tumeurs fongueuses peuvent se détacher de la membrane interne des intestins, M. Portal prétend que d'autres, formés dans les autres membranes, peuvent se détacher aussi et tomber dans les cavités. Il cite, à l'appui de son observation, le cadavre d'une femme de quarante ans, dans lequel on trouva un corps fongueux de la grosseur d'un gros œuf, ayant un petit pédicule. Son origine lui parut être dans l'ovaire droit, qui était très-gonflé et couvert d'une grosse fongosité, avec deux appendices grêles en forme de pédicule, de l'un desquels avait dû se détacher la fongosité trouvée flottante dans la cavité abdominale. Ces observations lui font expliquer un fait singulier qui fit du bruit il y a quelques années parmi les anatomistes de Paris. On trouva dans le bas-ventre d'un homme une grosse tumeur fongueuse sans aucune adhérence; on supposa d'abord que c'était la rate qui s'était détachée; mais, ayant reconnu que le sujet en était pourvu, on supposa qu'il en avait eu deux, et que l'une d'elles, après avoir allongé ses ligamens, les avait rompus par son poids. Je ne doute pas, ajoute M. Portal, que si l'on eût su alors qu'il pouvait se former dans les membranes internes des tumeurs fongueuses, et qu'elles

s'en détachaient, on n'eût reconnu la véritable origine de ces concrétions fongiformes. On pourrait croire sans s'éloigner de la vraisemblance, continue-t-il, que de pareils corps pourraient être détruits par une absorption continuelle de ces diverses parties, comme on a vu des corps durs se détruire par succession de temps. Quant à l'excrétion des matières jaunâtres qui ont eu lieu plusieurs fois avant que les corps fongueux eussent été expulsés, et aussi en même temps que leur excrétion s'opérait, elle n'était, dit M. Portal, qu'une humeur muqueuse pareille à celle qui découle des excroissances externes. Cette humeur est d'ailleurs de la nature de celle qui découle très-souvent, sans aucune inflammation préalable, des paupières, du prépuce, de la couronne et du gland, ainsi que de la peau des plis des articulations, des aisselles et principalement des ailes du nez, de derrière les oreilles. Cette excrétion d'humeur est quelquefois si abondante qu'elle mouille plusieurs linges; c'est sans doute une pareille humeur qui découle de la membrane pituitaire par les narines, ou qui est expulsée par l'expectoration dans quelques catarrhes, sans pour cela être purulentes; c'est cette expectoration qui a fait prononcer que de tels malades étaient atteints de la phthisie pulmonaire, et qui sont guéris. On est en droit de le croire et d'après la ressemblance de ces excrétions et aussi d'après l'analogie de la membrane muqueuse, la même intérieurement qu'extérieurement dont ces excrétions tirent leur source. Combien de fois encore n'a-t-on pas assuré que les malades atteints de la dyssenterie avaient rendu du vrai pus par les selles, après une inflammation des intestins, qu'on admettait avec d'autant plus de vraisemblance que les malades, après diverses douleurs et la fièvre, avaient rendu une énorme quantité de concrétions membraneuses qu'on aurait cru être des portions de la membrane interne des intestins, et cependant l'ouverture des corps a prouvé que les membranes n'étaient que des concrétions lymphatiques formées sur la surface interne des intestins, et sans aucune lésion dans la membrane muqueuse, d'où l'on

voyait découler de la matière jaune qu'on avait prise pour du pus. Quoique les excroissances fongueuses externes, ainsi que celles de la matrice et du vagin, aient été décrites déjà par les chirurgiens, M. Portal, tout en rendant justice à ce qu'ils ont dit sur leur traitement, qui est du plus grand intérêt, reconnaissant que ces bons principes de pratique sont peu connus et encore moins suivis, joint à ce mémoire quelques observations sur des excroissances externes que sa pratique lui a fournies et qui pourront servir à l'histoire de leur traitement. Une jeune fille avait une tanne au front, de la grandeur d'un écu de six livres, avec des excroissances fongiformes, dont quelques-unes étaient de la grosseur d'un petit pois, et d'autres étaient encore plus grosses; plusieurs dures et fermes comme des verrues, séparées par des sillons plus ou moins profonds, d'où découlait une humeur jaunâtre assez abondante; le frère Cosme la détruisit par de simples caustiques, malgré l'opinion de chirurgiens célèbres, qui avaient prononcé que, pour un pareil traitement, l'excroissance, qui avait commencé par une simple tumeur, deviendrait cancéreuse; qu'il fallait l'emporter par l'excision, avec l'instrument tranchant. M. Boulainvilliers, ancien prevôt de Paris, avait une tanne considérable, qui avait commencé par un petit enfoncement de l'aile droite du nez, avec un point noir dans le fond; cette tanne, qui fut très-long-temps conservée sans aucun accroissement, fit dans la suite des progrès rapides; ses bords s'élevèrent, de nouveaux creux et d'ultérieures élévations se formèrent, la tanne acquit l'étendue de plus d'une pièce de douze sous, couvrit toute l'aile droite et tout le bout du nez, et déborda sur l'aile gauche; ses bords étaient inégaux et élevés partout de deux ou trois lignes, et en d'autres endroits bien davantage, par des tubercules dont les uns étaient pointus et d'autres arrondis; quelques-uns avaient le volume d'un petit pois; presque tous avaient la dureté des verrues; ces élévations étaient séparées par des sillons d'une à deux lignes de profondeur, d'où coulait une humeur jaunâtre cérumineuse. MM. Du-

fouard, Louis Laporte et Portal jugèrent que cette tumeur était cancéreuse, qu'il fallait en faire l'excision, sauf ensuite à prescrire au malade un traitement interne pour en prévenir les suites. Leurs représentations furent sans effet; M. Boulainvilliers ne fit point de remèdes, et ce qu'il y eut de remarquable, c'est que son mal ne fit aucun progrès; ce ne fut qu'environ dix-huit mois après, qu'impatienté de garder un tel mal, il termina par aller trouver un élève du frère Cosme, appelé *Bernard*, lequel détruisit la tumeur avec une poudre corrosive connue sous le nom de Rousselot, composée d'arsenic rouge et de plus ou moins de bol d'arménie, de cinabre, selon qu'on veut émousser plus ou moins l'activité; mais l'on croit que ce remède a toute l'activité nécessaire quand l'arsenic rouge n'y entre que pour un seizième. M. Boulainvilliers ne fit aucun traitement interne, et fut cependant radicalement guéri. D'autres faits prouveraient que quelquefois c'est à l'instrument tranchant ou à la ligature qu'il faut recourir. Ce n'est qu'aux grands maîtres de l'art qu'il appartient de traiter un pareil sujet. M. Portal a vu une excroissance fongueuse aussi grosse qu'un chou-fleur, couvrant la peau de toute la région hypogastrique de M. le Marquis de Vaubecourt; elle avait commencé par une petite tumeur presque superficielle, de la largeur d'une lentille, avec une légère dépression de la peau dans son milieu, laquelle, s'étant plusieurs mois après relevée et durcie dans ses bords principalement, resta en cet état pendant plus de deux ans; mais ensuite elle fit des progrès rapides; il se forma en elle de grandes éminences ou tubérosités fongueuses, et si grosses, que la totalité de cette excroissance avait le volume et la forme d'un gros chou-fleur, beaucoup plus large qu'il n'était élevé; les sillons qui séparaient les tubérosités fongueuses étaient la source principale d'une humeur jaunâtre glutineuse si abondante, qu'elle mouillait tous les jours deux ou trois serviettes. M. Zeart, chirurgien de Castres, alors à Paris, entreprit d'emporter par la dissection cette énorme tumeur. L'opération fut longue; suspendue quelques instans et reprise, elle fut

heureusement terminée. L'excroissance détachée de la peau pesait plus de deux livres, et la plaie qui fut le résultat de cette opération hardie était d'environ un demi-pied au moins dans tous les sens; elle était superficielle, arrondie. Cependant ce chirurgien y ayant découvert quelques points formés par de très-petites portions de l'excroissance, encore inhérentes et enfoncées dans la peau, il se contenta de les détruire par de légers excarotiques. M. Portal, en passant sous silence les tumeurs vénériennes au prépuce et au gland, autour de l'anus, aux grandes lèvres, portées très-long-temps sans prendre aucun accroissement apparent, et qui ont fait ensuite de si grands progrès, qu'il est survenu en elles des fongosités d'un très-grand volume, croit cependant devoir rapporter celle que portait au fondement une jeune dame de vingt-trois ans, paraissant jouir de la plus belle santé, et n'ayant d'ailleurs aucune autre espèce de maladie apparente. Il lui était survenu au fondement une tumeur d'un noir obscur, d'où s'écoulait une humeur puriforme. Cette tumeur s'agrandit en entourant l'anus; quelques excroissances verruqueuses formant un bourrelet circulaire, avec des inégalités dures s'y développèrent, et comme elles n'étaient nullement douloureuses, la maladie fut négligée plus de deux ans; mais à cette époque les végétations prirent un accroissement rapide; réunies entre elles, elles formaient une espèce de tube qui paraissait prolonger la cavité du rectum, ses bords s'épaissirent, des fongosités nombreuses en sortirent; en moins de six mois il en résulta une excroissance fongueuse du volume d'un gros chou-fleur; la jeune femme ne pouvait s'asseoir que sur le côté externe de la tubérosité de l'échine, en tenant le tronc incliné du même côté. Après diverses consultations de médecins et chirurgiens les plus connus de Paris, elle fut soumise à un traitement anti-vénérien extérieur et intérieur, c'est-à-dire aux frictions mercurielles à petites doses, d'un gros d'onguent mercuriel, par moitié tous les trois jours, et à l'usage interne, long-temps continué, du sublimé corrosif (muriate sur-oxigéné de mercure), et à petite dose d'un demi-grain

pour trois tasses de boissons diaphorétiques. On se contenta de mettre sur les tumeurs des linges imbibés d'une dissolution de snblimé corrosif. Ce traitement eut un si heureux succès, qu'on vit la tnmeur progressivement diminuer, se faner et se détruire ; mais cette annihilation dura encore plus de trois mois, et elle fut complète. M. Portal observe que des tannes avec des excroissances fongueuses au col de la matrice, ont plus d'une fois été prises pour de vrais carcinomes, quoiqu'ils n'en fussent nullement : je ne pouvais comprendre, dit-il, comment des femmes que de très-habiles chirurgiens et accoucheurs avaient condamnées à périr d'un ulcère dans cette partie, en étaient cependant guéries quelquefois par des remèdes insignifians, ou par d'autres en apparence mieux indiqués, mais qui ne pouvaient produire un tel prodige ; car il n'en est pas qui puisse guérir un cancer, à l'exception de l'extirpation, quand elle est possible, et encore quand il ne provient pas d'un vice des humeurs. La cause de l'erreur était quelques excroissances fongueuses, plus ou moins considérables avec écoulement de l'humeur visqueuse jaunâtre ou roussâtre, puriforme. M. Portal a trouvé dans le col de la matrice de quelques cadavres de pareilles altérations qui eussent bien pu être prises au toucher pour un carcinome, ou même un cancer, surtout lorsqu'il y avait un écoulement d'une matière qu'on pouvait prendre pour du pus. Ces sortes d'excroissances se forment au col de la matrice comme au nez, au sein, etc., dans la membrane muqueuse qui revêt ces parties, sans affecter en aucune manière la structure de celles qui sont subjacentes, si l'on excepte quelques légères compressions sur elles, indiquées par les enfoncemens de la membrane muqueuse ; il n'est pas étonnant que ces excroissances aient été plusieurs fois guéries en disparaissant d'une manière insensible, ou même en se détruisant évidemment par parties ou à la fois ; les pédicules qui les unissent au col de la matrice s'étant flétris ou atrophiés. Des fongosités survenues au bout du sein ont donné lieu à des pronostics sinistres qui ne se sont pas réalisés ; quelques-unes avaient la consistance et

même la forme de verrues avec écoulement d'une humeur jaunâtre glutineuse, mais sans aucune altération du corps de la mamelle ; ces excroissances ont été réputées cancéreuses, et cependant elles ont été guéries ou par les remèdes ou même par les seules forces de la nature : résultat heureux qui n'aurait pas eu lieu si le cancer avait existé. On voit par ces exemples, ajoute M. Portal, combien on doit craindre d'être trompé par les apparences. *Mémoires de l'Institut. Sc. phys. et math.*, 1807, *page* 113.

EXCROISSANCE VÉGÉTALE (Analyse d'une). — Chimie. — *Observations nouvelles.* — M. Vauquelin, *de l'Institut.* — 1809. — Cette excroissance fut envoyée, de Madagascar par M. Chapellier, à l'Ile-de-France à M. Jannet, qui l'envoya au Muséum. M. Vauquelin l'examina, et dit que cette substance est comme un pain d'amidon ; elle est perforée dans tous les sens d'une immense quantité de trous formés par de petits insectes ; elle n'a aucune saveur ni odeur ; elle répand en brûlant l'odeur du pain brûlé, tirant un peu sur celle de l'amadoue. 1°. Traitée par une très-grande quantité d'acide nitrique, elle a fourni un peu d'acide oxalique, mais point d'acide muqueux ; par conséquent elle ne contient pas de gomme. 2°. L'eau ne l'attaque en aucune façon; mais si elle reste long-temps avec ce liquide, à une température suffisamment élevée, une partie de la matière animale, qui paraît y être contenue, passe à la putréfaction, et donne à ce liquide une odeur fétide analogue à celle de choux-fleurs ; ce qui paraît annoncer la présence du soufre. La portion qui reste jouit encore de toutes ses propriétés. 3°. L'acide acéteux, bouilli avec cette substance, lui enlève une matière qui paraît être de nature animale, car elle est précipitée par la noix de galle ; mais elle ne l'est point par les alcalis. Ce qui n'est pas dissous par le vinaigre jouit toujours des mêmes propriétés que la substance naturelle, ou au moins à très-peu près. 4°. Dix grammes de cette matière soumise à la distillation ont donné une huile empyreumatique, mêlée d'une liqueur acide, qui

répandait une odeur d'ammoniaque lorsqu'on y mêlait de la potasse. Le charbon brûlé a fourni un décigramme de cendre jaunâtre, contenant un peu de phosphate de chaux, de carbonate de la même base, et une trace d'oxide de fer. Cette matière ayant l'apparence de l'amidon, ou au moins paraissant en contenir, on a dirigé principalement tous les essais dans la vue de la découvrir; mais il a été impossible d'en séparer la plus petite trace. Il paraît résulter de cet examen que la substance qui en fait le sujet, est un mélange de matière ligneuse, sans organisation, et de substance végéto-animale; lesquelles, surabondantes dans le végétal, ont été repoussées à l'extérieur, où elles ont formé une excroissance. *Ann. du Muséum d'histoire naturelle*, 1809, *tome* 14, *page* 25.

EXHALATION SANGUINE. *Voyez* Hémorragie.

EXPÉDITIVE FRANÇAISE (Instrument pour tracer, sur une planche métallique, les caractères d'une écriture appelée). — Économie industrielle. — *Invention.* — M. Barbier. — 1820. — MM. Molard, Breguet et Prony ont été chargés d'examiner cet instrument, et de présenter à l'Académie les résultats de leur examen. L'idée fondamentale de la nouvelle méthode d'écriture, disent-ils, consiste dans la formation d'une table de signes, à double entrée, imitée de celle que les arithméticiens appellent *table de Pythagore*. Les vingt-cinq lettres de l'alphabet occupent vingt-cinq cases disposées comme les quatre-vingt-une cases de produit de la table sus-mentionnée. Les bandes horizontales sont numérotées de un à cinq, et il en est de même des bandes ou colonnes verticales. C'est là ce que M. Barbier appelle *alphabet usuel*. Il emploie aussi une table qu'il désigne par le nom d'*alphabet abrégé*, et dont plusieurs cases renferment des doubles lettres. Cette table contient trente cases de signes; elle est disposée sur cinq bandes horizontales et six colonnes verticales. Au moyen de l'un ou de l'autre de ces tableaux, chaque élé-

ment de l'écriture peut être représenté par les deux chiffres servant de numéros aux deux bandes dont sa case occupe l'intersection ; mais la substitution de ces chiffres aux lettres ne serait pas un moyen d'abréviation, si l'auteur ne donnait des procédés pour représenter leurs combinaisons, deux à deux, par des signes d'un tracé plus expéditif, non-seulement que celui des chiffres, mais encore que celui des lettres. Un premier procédé qui peut rendre possible la communication des idées entre un aveugle et un sourd, consiste à représenter les cinq numéros des bandes, horizontale et verticale respectivement, par les doigts de la main gauche et par ceux de la main droite. La combinaison d'un doigt de la première main avec un doigt de la seconde, rendue sensible, ou par la vue, ou par le tact, indiquera, sans équivoque, une des vingt-cinq lettres de l'alphabet. Le langage par les doigts est d'un usage bien ancien, et le procédé dont on vient de parler ne peut avoir que des applications bornées. Aussi M. Barbier en propose-t-il un autre qu'il donne comme général, pour écrire tant sur le papier que sur le métal : celui de substituer aux chiffres ou des points ou des traits rectilignes. Il parle, dans ses mémoires, de l'emploi des traits curvilignes ; mais il n'insiste pas sur leur adoption. S'étant ainsi arrêté à l'emploi de ces deux élémens simples de notation, le point et la ligne droite, il indique divers moyens de s'en servir qui sont distingués entre eux par quelques nuances. MM. Molard, Breguet et Prony exposent comme il suit ce que ses règles pratiques offrent de plus important à connaître. Pour écrire par points, il représente chaque nombre, depuis un jusqu'à six, par deux points, et chaque couple de points se distingue par le sens de l'inclinaison de la ligne droite qu'on pourrait tirer de l'un à l'autre, ou par les rapports des distances entre les points, lorsque le sens de l'inclinaison est le même. Ainsi, pour l s nombres deux et cinq, le sens d'inclinaison de la ligne qui pourrait réunir les deux points est de gauche à droite ; pour les chiffres un et quatre, cette ligne est verticale.

Voilà deux identités dans le sens de l'inclinaison ; mais la distance entre les points du 5 et ceux du 4 étant double de la distance entre les points du 2 et ceux du 1, l'équivoque est levée. Les deux points qui représentent le chiffre 3 sont dans une même horizontale, et la ligne qui renfermerait les deux points du 6 est inclinée de droite à gauche. Il semblerait, d'après cette convention, que chaque lettre indiquée, comme on l'a dit, par deux chiffres, devrait être représentée par quatre points ; elle ne l'est cependant que par trois, attendu qu'il y a toujours un point commun aux deux couples. Ainsi, pour représenter la lettre qui se trouve dans la case placée à l'intersection de la bande horizontale n°. 1, et de la colonne verticale n°. 3, on place deux points dans une situation verticale donnant le chiffre 1, et le point inférieur avec un troisième point placé sur la même horizontale que lui, donne le chiffre 3. Cette configuration de points représenterait la lettre *c* dans l'alphabet usuel de M. Barbier ; mais c'est une convention qu'on peut changer à volonté, lorsqu'on a quelques motifs pour le faire, le procédé laissant absolument arbitraire la correspondance entre les lettres et les couples de chiffres qui les représentent. La notation par traits rectilignes a des procédés analogues à ceux de la notation par points ; elle se compose de traits différemment inclinés par rapport à une horizontale, et placés soit au-dessus, soit au-dessous de cette horizontale ; mais ces traits peuvent aussi être tous verticaux, et représenter les nombres de 1 à 6, par la combinaison de leurs diverses longueurs et de leurs modes de rencontre avec l'horizontale. MM. les commissaires suppriment, pour abréger, quelques détails de notation par traits droits ou courbes, dont M. Barbier parle dans l'exposition de ses méthodes, et ils reviennent à la notation par points. On a vu que certains chiffres n'étaient distingués les uns des autres que par les distances entre les points ; ce qui, dans une écriture exécutée rapidement ou avec négligence, pourrait donner lieu à des équivoques. M. Barbier lève cette difficulté, et se procure encore

d'autres avantages en plaçant les points sur des portées de lignes parallèles, comme celles dont on se sert pour écrire de la musique. Cinq lignes lui suffisent pour toutes les lettres de l'alphabet usuel; car les petites distances étant celles de lignes voisines, les grandes distances seront celles de deux lignes ayant une intermédiaire entre elles, et comme chaque lettre est, ainsi qu'on l'a dit précédemment, représentée par un groupe de trois points, si ce groupe comprend deux grandes distances, comme celle des chiffres 4 et 5, les points extrêmes se trouveront placés sur les deux lignes extrêmes de la portée, le point intermédiaire étant sur la troisième ligne, à partir soit du haut, soit du bas de cette portée. Voilà donc un moyen sûr d'éviter toute équivoque dans la notation: mais l'emploi des portées conduit à une simplification de la méthode générale qui paraît offrir le principal mérite des recherches de M. Barbier. Au lieu de représenter les chiffres de 1 à 5 ou 6 par des couples de points, on peut représenter chacun de ces chiffres par un seul point placé sur une des lignes de la portée, ou sur un des intervalles qu'elles laissent entre elles. D'après cela, pour représenter cinq chiffres, on n'a rigoureusement besoin que de deux lignes parallèles, les points pouvant se placer sur chacune de ces lignes, au-dessus ou au-dessous d'elles, et dans l'intervalle qui les sépare; mais il est préférable d'avoir une portée de cinq ou de six lignes parallèles, et de ne placer les points que sur les lignes, laissant les intervalles toujours vides. Dans ce dernier procédé, la représentation de chaque lettre correspondant à deux chiffres est opérée par deux points seulement, et on est délivré des assujettissemens relatifs, tant aux distances entre ces points, qu'aux inclinaisons des directions sur lesquelles ils se trouvent. L'auteur fait remarquer parmi les avantages de la notation par points, celui de pouvoir piquer plusieurs feuilles de papier à la fois, et multiplier les copies; mais l'application de ces points sur les portées des lignes parallèles, procure l'avantage plus remarquable de rendre possible l'établissement d'une cor-

respondance secrète, susceptible d'une infinité de combinaisons des signes de lettres avec les positions relatives de ces signes. Dans ce mode de notation, celui qui écrit la dépêche marque les points sur un papier transparent, qu'il applique sur un papier rayé, et son correspondant a un papier rayé exactement de la même manière. Or, non-seulement on peut varier, d'après des conventions faites, les numéros représentés par les lignes des portées, mais ces lignes peuvent être droites ou courbées d'une manière quelconque. De plus, leurs distances entre elles sont entièrement arbitraires; en sorte qu'une dépêche ainsi écrite avec les précautions convenables, doit n'offrir à l'œil qu'un assemblage confus de points qui semblent être placés au hasard. On voit, par tous les détails qui précèdent, que le procédé d'écriture de M. Barbier est très-susceptible d'être mis en pratique par le moyen d'une machine disposée, ou pour frapper des points sur une planche métallique, ou pour y former des incisions rectilignes au moyen d'un tracelet. M. Barbier a préféré, avec raison, la seconde espèce de gravure, et a adapté son mécanisme au dernier système de notation dont on a parlé, celui qui s'exécute sur des portées de cinq ou six lignes parallèles. La seule modification qu'il y ait faite consiste dans l'emploi de deux portées de cinq lignes, au lieu d'une, pour indiquer les deux chiffres qui représentent chaque lettre. Les lignes de la portée supérieure représentent les numéros des bandes horizontales, et les lignes de la portée inférieure représentent les numéros des colonnes verticales de la table à double entrée des lettres de l'alphabet. Chaque lettre est désignée par un trait vertical, ayant ses origines supérieure et inférieure respectivement placées sur les lignes qui correspondent à ses deux numéros. La planche entièrement lisse à graver étant posée sur la machine, il suffit, pour y tracer non-seulement l'écriture, mais encore les lignes parallèles des portées, de faire osciller à droite et à gauche un bras de levier décrivant un arc variable pour chaque lettre, dont l'amplitude est indiquée par une aiguille qui marche sur un cadran por-

tant des divisions numérotées de 6 à 1. Lorsque le cadran est éclairé, on voit l'aiguille parcourir les divisions du cadran ; l'œil dirige la main dans la gravure des traits correspondant à des numéros quelconques ; mais la même opération peut se faire dans l'obscurité par le moyen d'un compteur adapté à la machine, qui rend un son à chaque division du cadran, sur laquelle division passe l'aiguille, et c'est alors l'oreille qui sert de guide à la main. On voit donc que l'utilité de cette machine ne consiste pas seulement dans la multiplication, par la gravure, des exemplaires des pièces d'une correspondance, mais encore dans la possibilité et la facilité de faire écrire sous la dictée, soit de jour, soit de nuit, un individu qui n'a aucun besoin, pour remplir parfaitement cet emploi, ni de savoir lire, ni de savoir écrire. On lui nomme seulement les numéros sur lesquels l'aiguille doit s'arrêter, et il trace des caractères machinalement, sans même comprendre un seul mot de ce qu'on lui fait écrire. MM. Molard, Breguet et Prony ont regardé le système de M. Barbier comme digne d'éloges, par sa simplicité et la facilité de sa mise en pratique. Ce système est, depuis quelques années, soumis au jugement du public. Il n'en est pas de même de l'instrument, sur lequel l'auteur n'a encore rien publié, mais dont il a l'intention de faire hommage au Conservatoire royal des arts. *Annales de chimie et de physique* 1820, *tome* 14, *page* 103.

EXTENSION CONTINUELLE (Nouvel appareil propre à produire l'). — Médecine opératoire. — *Invention.* — M. Mordet. — 1809. — Cet appareil consiste dans une semelle percée de deux trous à son tiers inférieur. Ces trous sont destinés à fixer, au moyen de deux petites vis, une autre vis de quatre pouces de longueur, dont l'écrou est mobile. Une pièce de bois, longue de trois pouces et demi, est percée au milieu d'un trou qui doit recevoir la vis et lui permettre d'aller et venir. On se sert de deux atelles échancrées carrément à leur extrémité supérieure, et émoussées à leur extrémité inférieure. L'auteur indique en-

suite la manière d'appliquer cet appareil dans la fracture du col du fémur, et dans les fractures compliquées de la jambe, et il fait voir qu'il a de grands avantages et présente moins d'inconvéniens que le bandage de Desault. *Journ. de médecine, de chirurgie et de pharm.*, *nov.* 1809.

FAC

FACELIS. (Nouveau genre de plantes de la famille des Synauthérées. Tribu des Inulées. Section des Gnaphaliées). — BOTANIQUE. — *Observations nouvelles.* — M. H. CASSINI. — 1819. — Calathide oblongue, cylindracée, discoïde : disque quinquéflore, régulariflore, androgyniflore ; couronne plurisériée, multiflore, tubuliflore, féminiflore. Péricline supérieur aux corolles, mais inférieur aux aigrettes, oblong, cylindracé, formé de squammes imbriquées, appliquées, oblongues, arrondies au sommet, membraneuses, scarieuses, diaphanes, glabres, luisantes, à peine coriaces dans le milieu de leur partie inférieure. Clinanthe plane, inappendiculé. Ovaires obovales-oblongs, obcomprimés, tout couverts de longs poils dressés ; aigrette persistante, beaucoup plus longue que les corolles, et s'allongeant beaucoup pendant la floraison ; composée de squammellules nombreuses, égales, unisériées, un peu entregreffées à la base, filiformes-capillaires, hérissées, surtout en leur partie moyenne, de longues barbes excessivement capillaires. Corolles de la couronne tubuleuses grêles, courtes, comme tronquées au sommet. Corolles du disque quinquédentées. *Facelis apiculata*, H. Cass. (*Gnaphalium retusum*, Lam. Encycl.) Plante herbacée, annuelle, racine simple, pivotante, tortueuse, fibreuse, produisant plusieurs tiges simples, dressées ou ascendantes, longues d'environ six pouces, cylindriques, laineuses, garnies de feuilles d'un bout à l'autre. Feuilles alternes, un peu espacées, étalées, sessiles, longues d'environ six lignes, larges d'environ une ligne et demie, comme spatulées, étrécies et linéaires inférieurement, arrondies au sommet,

qui est un peu tronqué, et surmonté au milieu d'un petit prolongement subulé ; entières, univervées, laineuses en dessous, glabriuscules en dessus. Calathides rapprochées sur la partie apicilaire des tiges, qui produit quelques rameaux simples et courts ; elles sont courtement pédonculées, et disposées en une sorte d'ombelle simple au sommet de chaque tige et de chaque rameau ; chaque ombelle composée d'environ quatre calathides longues de six lignes, et contenant chacune une trentaine de fleurs ; péricline jaune verdâtre, accompagné à sa base de quelques bractées foliiformes ; corolles cachées par les aigrettes et par le péricline ; celles du disque rougeâtres au sommet, celles de la couronne incolores ; aigrettes blanchâtres, saillantes hors du péricline. Cette plante, que l'auteur a observée dans l'herbier de M. de Jussieu, a été recueillie par Commerson auprès de Buénos-Ayres et de Monte-Video. Elle constitue un genre immédiatement voisin du *Lucilia*, dont il diffère cependant par plusieurs caractères génériques, et notamment par l'aigrette plumeuse. *Bull. de la Soc. phil.*, 1819, *p.* 94.

FAITIÈRES (procédé pour faire les) — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Invention.* — M. FOUGEROLLES, *de Paris* — 1806. — L'auteur emploie pour faire ses faîtières, qui lui ont valu un *brevet de* 10 *ans*, 1°. des terres propres à recevoir l'empreinte des feuillures que les faîtières doivent porter. 2°. De petits coins en terre qui sont destinés à maintenir les mêmes faîtières en place pendant leur cuisson afin d'empêcher qu'elles ne se gauchissent dans le four ; 3°. des modèles en bois pour les faire sécher comme un chapeau sur sa forme : sur un des bouts des moules est adapté un tasseau en bois destiné à former une feuillure d'un pouce sur le dessus de la faîtière. 4°. Une contre-partie conforme au moule que l'auteur nomme patron pour couper les faîtières de la grandeur que l'on désire, comme l'on coupe des petits carreaux dans les fabriques ordinaires. A ce patron est adapté, d'un bout, une coulisse en cuivre dans tout le pourtour du patron, pour recevoir

un outil, ployé deux fois d'équerre, lequel, ayant une queue coulant dans la coulisse, est destiné à couper la feuillure du dessus de la faîtière ; ce qui fait que celle-ci ayant une feuillure dessus et dessous forme un emboîtement avec recouvrement et affleurement. Pour faire des mitres, l'auteur emploie des moules semblables à ceux dont on se sert pour faire les mitres en plâtre, à l'exception qu'il y ajoute une vis de rappel pour faire sortir le moule après l'opération du moulage. Les fours pour la cuisson des faîtières de M. Fougerolles sont ronds ou carrés ; le feu est allumé sous une voûte dans laquelle sont des carreaux pour communiquer la chaleur dans la chambre du four qui est carrelé en grands carreaux de terre cuite pour recevoir les faîtières. — *Perfection.* — M. Fougerolles a non-seulement perfectionné ses procédés pour la fabrication des faîtières et des mitres de cheminée, mais il a encore perfectionné ceux relatifs à la fabrication des arrêtiers, des tuiles à double crochet et des briques à languette et à rainure. Le moule pour ses faîtières à recouvrement a quinze pouces de long ; il est cylindré et porte un tasseau, qui, d'un bout, est destiné à former une feuillure d'un pouce ; ce qui donne la contre-partie en terre. On fait sécher les faîtières sur leur moule comme on l'a expliqué dans l'article précédent. Les arrêtiers se font au moyen d'un moule d'un pied de long et plus ou moins d'équerre ; ce moule porte, d'un bout, un tasseau, qui forme une feuillure dans la terre. De l'autre bout, la feuillure se forme, comme dans les faîtières, au moyen d'un petit calibre de fer, qui coule sur un patron de même métal et coupe d'échantillon et les faîtières et les arrêtiers, qui sont d'ailleurs moulés par les moyens connus. Pour faire ses tuiles à double crochet, l'auteur se sert d'un moule en bois de treize pouces sur dix pouces, comme pour les tuiles ordinaires ; à l'un des bouts de ce moule est ménagé un vide, produisant la partie pleine de terre qui forme le crochet. A l'autre bout du même moule se trouve intérieurement une partie saillante en bois qui produit un vide dans la terre et au milieu de la tuile,

ce qui forme un crochet de chaque côté. Pour faire les contre-mitres, M. Fougerolles fait usage de moules ordinaires de diverses grandeurs et suivant la dimension des cheminées, à l'exception qu'ils portent d'un côté un tasseau en bois qui forme une feuillure dans la terre pour joindre les mitres, et de l'autre des trons ponr les adapter sur les cheminées. Les briques à languette et à rainure se font au moyen d'un moule en bois, de treize pouces sur dix, et de cinq à six pouces d'épaisseur. Des rainures et des languettes sont pratiquées dans ce moulé pour exécuter des parties creuses et des parties saillantes dans les briqnes. Tous les objets dont il vient d'être fait mention dans cet article sont cuits dans les fours de tuileries ordinaires. L'auteur a supprimé la vis de rappel dont il se servait pour retirer le noyau des mitres de cheminées, et dont il est parlé dans l'article précédent. *Brevets non publiés.*

FALÈRE. (Maladie des bêtes à laine.) — PATHOLOGIE VÉTÉRINAIRE. — *Observations nouvelles.* — M. TESSIER. — AN XII — La falère n'est point une maladie particulière aux seules bêtes à laine. Les chevaux et les bêtes à cornes y sont aussi exposés. On lui donne différens noms, suivant les pays; elle est plus commuue dans le département des Pyrénées-Orientales que dans d'autres. Les effets de la falère sont si rapides, qu'on est plutôt tenté de la regarder comme une *agonie* que comme une maladie. Le plus ordinairement elle ne dnre pas une heure, quelquefois son terme est un peu plus long. Elle frappe plutôt les jeunes bêtes que les vieilles. Rien n'annonce d'avance la falère. La bête qu'elle attaque éprouve d'abord une sorte d'étourdissement, elle baisse la tête, chancelle, trébuche; ses jambes ne pouvant plus la soutenir, elle tombe sur les genoux, puis se relève pour vaciller encore plus. Si on lui passe la main devant les yeux, on s'apercevra qu'ils n'out plus de mouvement; si, par un dernier effort, elle parvient encore à marcher, elle se jette sur tout ce qui l'environne, même au milieu des chiens dont les aboiemens ne

l'effraient pas ; elle ne voit et n'entend plus. Son pouls est serré, accéléré, irrégulier. Ensuite elle retombe pour la dernière fois, et de violentes convulsions agitent entièrement sa tête, ses oreilles, ses mâchoires et ses jambes. La difficulté de respirer devient extrême, comme le *râle* aux approches de la mort. Il sort de la gueule une écume abondante et sanguinolente ; et, par l'anus, des excrémens verts, huileux et presque liquides. Pendant cette agonie, le ventre gonfle, et ce gonflement augmente encore après la mort. A l'ouverture des corps, on trouve quelquefois des lésions étrangères à la falère ; elles appartiennent ou aux convulsions de la mort, ou à l'âge des animaux, ou à leur constitution, ou à une disposition à quelque maladie. Ce qui est le plus propre à faire reconnaître la falère, c'est le gonflement des estomacs et des intestins. Il est occasioné par une sorte d'air que les chimistes appellent *gaz hydrogène carboné*. On en reconnaît la nature à la flamme bleuâtre et pétillante qu'il manifeste, lorsqu'ayant fait une très-petite ouverture à la panse on y présente une chandelle allumée. La falère paraît devoir être attribuée à cette sorte d'air, qui se dégage des alimens contenus dans l'estomac et dans les intestins des animaux. En adoptant cette cause, on voit, 1°. que la falère tue les animaux. Quand le gaz hydrogène carboné n'aurait pas une qualité pernicieuse, il suffirait, pour qu'il fût mortel, qu'il distendît les estomacs outre mesure. Par ce seul effet, les vaisseaux sanguins se trouvant comprimés, la circulation serait arrêtée. On sait que l'interruption de la circulation du sang ne tarde pas à priver de la vie. 2°. La falère a une action si prompte, que souvent les animaux sont frappés et meurent dans le pâturage même où ils paissent ; c'est qu'il y a des cas où le gaz hydrogène carboné se dégage avec plus de force et d'énergie. 3°. Elle donne des convulsions violentes : toute maladie, causant une gêne subite, donne des convulsions. On a vu mourir des animaux qu'on exposait, pour des expériences, au gaz hydrogène carboné. 4°. Elle est plus commune pendant deux

saisons de l'année, au printemps et en automne, et quand le vent marin (vent de mer ou vent d'est) vient à frapper. Il faut que les plantes qui produisent ce gaz, ou donnent lieu à son dégagement, soient humectées jusqu'à certain point; elles le sont sans doute au point convenable dans ces trois circonstances, puisque le printemps et l'automne sont les saisons pluvieuses dans le département des Pyrénées-Orientales, et que le vent marin entretient toujours de l'humidité sur les végétaux. 5°. Cette maladie est plus redoutée dans la Salanque que dans les Aspres, et dans les Aspres que dans les endroits montagneux du département. La Salanque est le pays le plus frais comme le plus fertile; la Salanque et les Aspres produisent des plantes qui ont des sucs plus abondans que celles de la montagne. 6°. Plusieurs villages de la Salanque sont presque exempts de la falère, tandis que d'autres en sont désolés. Cela dépend de leurs pâturages, ou du trop ou du trop peu d'humidité. 7°. Les jeunes animaux en sont atteints plus que les vieux; c'est, ou parce que le gaz hydrogène carboné seul leur est plus nuisible, ou parce que leurs estomacs se distendent davantage, ou parce qu'on les conduit de préférence dans les champs où l'herbe est la plus tendre : or l'herbe de ces pâturages est celle qui donne le plus la falère. 8°. La maladie n'est pas contagieuse, c'est-à-dire, elle ne se communique pas d'un animal à un autre. En effet elle ne peut l'être, étant le produit des alimens que prennent les animaux qui l'éprouvent. 9°. Dans les pays continuellement humides on ne s'en plaint pas. Les plantes de ces pays sont trop mouillées pour donner la falère; elles causent plutôt aux bêtes à laine des infiltrations d'où naît la pouriture, qui, comme on sait, n'agit qu'avec lenteur. 10°. Enfin la chair d'une bête morte de cette maladie est bonne à manger. Cependant il y aurait du danger à attendre long-temps, comme il y en a à attendre pour se nourrir de la viande achetée dans les boucheries. Pour remédier à la falère, on doit bien se garder d'employer la saignée, qui ne pourrait que hâter la mort. Il faut avoir recours

à tout ce qui peut diminuer ou retirer l'air ou gaz contenu dans l'estomac et les intestins. On tiendra ouverte la gueule des animaux, on les fera courir, on leur pressera le ventre pour leur faire rendre les vents. Il y a plus d'espérance de guérir l'animal en pratiquant la ponction ; on prendra un *trois-quarts*, on percera la panse, on introduira la canule qu'on ne retirera que quand il sera sorti une certaine quantité d'air. Cette opération doit se faire aussitôt qu'on reconnaît la maladie. L'animal sera ensuite retenu un jour ou deux enfermé à l'ombre et hors des atteintes des mouches. Pour les bêtes à laine, il faut empêcher que les animaux n'aillent aux champs que lorsque la rosée sera totalement dissipée, surtout dans les champs de luzerne, de trèfle, de lupin, etc. Ils seront ramenés à la bergerie avant que le serein tombe sur les plantes. Les jours de pluie, ou quand le vent marin soufflera, on s'abstiendra de les faire sortir, ou ce ne sera qu'après que les pâturages seront séchés. Il faut redoubler les précautions dans les deux saisons les plus dangereuses : on nourrira les troupeaux à la bergerie, afin qu'ils mangent moins d'herbe nouvelle et humectée quand ils iront aux pâturages. *Extrait de l'instruction sur la falère, maladie des bêtes à laine dans le département des Pyrénées-Orientales, par M. Tessier. Moniteur*, *an* XII, *page* 1409.

FAMILLE ROYALE (Mode de constater l'état civil de la). — *Institution*. — 1816. — Le chancelier de France remplit, par rapport au roi et à tous les membres de la famille royale, les fonctions d'officier civil. Les actes sont transcrits sur un registre double, coté et paraphé par le chancelier de France. Ce registre est tenu par le ministre de la maison du roi, en son absence par le président du conseil des ministres. Les registres sont et demeurent déposés aux archives de la chambre des pairs jusqu'à ce qu'ils soient remplis en entier. Les extraits sont délivrés par le garde des archives ; ils sont visés par le chancelier. Quand les registres sont remplis, ils sont clos et arrêtés

par le chancelier de France; l'un des doubles est déposé aux archives du royaume, et l'autre demeure déposé aux archives de la chambre des pairs. Le roi désigne les témoins qui doivent assister aux naissances et aux mariages des princes de la famille royale. *Ordonnance du* 23 *mars* 1816.

FANAL TÉLÉGRAPHIQUE. — Art du lampiste. — *Invent.* — M. Ami Argand. — An x. — Cet habile artiste, inventeur des miroirs paraboliques, dont les Anglais se sont emparés pour les substituer à leurs fanaux de charbon-de-terre, a construit une lampe-fanal destinée à éclairer les côtes, et à indiquer de nuit aux navigateurs le lieu devant lequel ils sont. Ce fanal, destiné à porter la lumière de Lausanne à Genève, c'est-à-dire à dix lieues de distance, est composé d'une seule lampe, et son miroir bi-catoptrique est formé d'un ellipsoïde et d'un paraboloïde; l'ellipsoïde ayant la flamme de la lampe à l'un de ses foyers, et l'autre foyer réuni à celui du paroboloïde, qui devient par ce moyen un foyer optique. *Société d'encouragement*, 1808, *tome* 7, *page* 18.

FANAUX.— Art du lampiste. — *Perfectionnement.* — M. Bordier.—*de Paris*—1819.—*Médaille d'argent* pour ses fanaux qui sont construits avec intelligence. *Liv. d'hon. p.* 56.

FARCIN. — Pathologie-vétérinaire. — *Observations nouv.* — M. Brieude, *médecin* — An viii. — Le farcin chronique, dit l'auteur, a son siége dans le tissu cellulaire; ses boutons sont noueux, squirreux, croûteux; quelques-uns sont à ulcère fongueux. La suppuration en est fétide. Ils sont dans certains endroits par paquets plus ou moins rapprochés; ils ne suivent pas le cours des veines quand ils font cordes. Le farcin est contagieux, mais pas autant qu'on se le persuade. Il peut être de nature scrofuleuse, vénérienne : les acrimonies dartreuses, psoriques, etc., peuvent aussi le faire naître, et l'excès de nourriture ou de travail peut l'occasioner. Le foin vert encore en fermentation, le vieux foin chargé d'herbes aro-

matiques, le produisent. Les boutons en suppuration sont plus contagieux que lorsqu'ils sont secs. Si l'abondance d'avoine peut lui donner naissance, ce n'est pas parce qu'elle échauffe, puisqu'elle n'a point de principes aromatiques ou salins; seulement la trop grande quantité produit la pléthore, augmente le gluten du sang, le rend plus visqueux et plus dense, et peut donner lieu au farcin, bien que le travail dissipe une partie de cette diabluse inflammatoire. Le farcin chronique se guérit rarement; il est incurable s'il est ancien, si le cheval est vieux, s'il est dans l'étisie, ou si la maladie est compliquée avec la morve. Dans ces cas, il faut abattre le cheval et l'enterrer profondément. Les saignées réitérées sont pernicieuses; en cas de pléthore, on peut en faire une ou deux. La purgation est utile lorsqu'elle est précédée par l'usage des délayans, des savonneux végétaux, de l'eau blanche. On peut avec avantage établir un cautère au poitrail, un au bas-ventre, un à la cuisse: les boutons doivent être brûlés par des caustiques. Le sublimé étendu dans une grande quantité de boisson peut-être très-bon. L'antimoine et ses préparations sont utiles. On peut employer efficacement l'oxide d'arsenic pour ronger les boutons. On emploie seulement l'eau blanche ou la tisane de racine de patience adoucie avec le miel. La nourriture doit être la paille, le son et l'herbe fraiche. Un exercice modéré, le soin de bouchonner les animaux et de tenir les écuries propres, facilitent l'effet des remèdes. *Moniteur*, *an* VIII, *page* 911. *Voyez* RAGE.

FARDEAUX (Collets à rouleaux de frottement pour mouvoir les). — MÉCANIQUE. — *Perfectionnement*. — M. CALLA, *de Paris*. — AN XI. — Depuis long-temps ces collets sont connus en France, mais ils n'y sont pas généralement employés. Une expérience de plusieurs années ayant démontré qu'on peut les appliquer avec avantage aux mouvemens de rotation qui n'exigent pas trop de vitesse, il peut être utile d'en provoquer l'adoption. C'est le principe connu des billots ou boulins, au moyen desquels on

fait avancer une pierre ou un bloc de marbre d'un poids énorme; avec cette différence ingénieuse, qu'ici la forme circulaire est mise à profit, et que des rouleaux de frottement, retenus à distances égales dans des collets ronds, embrassent les bouts d'un arbre, se succèdent par le mouvement que leur imprime ce même arbre, et reçoivent chacun à leur tour, comme les boulins du bloc de marbre, toute la pesanteur du fardeau. Ces collets sont perfectionnés. On a donné une forme convexe à la circonférence extérieure des collets circulaires. Cette forme s'ajuste, comme pour une fonction à genouillère dans une concavité pratiquée à des collets ordinaires, qui sont retenus en place fixe. Il en résulte que, le bâti de la machine venant à se déranger, les deux bouts de l'axe d'un cylindre ou d'une roue, auxquels ce procédé est applicable, ne perdent point leur accord avec leurs rouleaux de frottement. Le même système de collets à frottement est employé chez MM. Bauwens, à Passy, à supporter l'arbre d'une roue de quarante pieds de diamètre qui donne le mouvement dans tous leurs ateliers. Quoique le perfectionnement des collets concaves n'y soit pas employé, cette machine, bien construite d'ailleurs, opère avec la plus grande régularité. Voici la description des collets à rouleaux de frottement : Un cylindre est ajusté dans un collet circulaire en cuivre, garni de ses rouleaux de frottement, et est porté sur un collet fixe concave. La circonférence extérieure du collet circulaire est convexe. La surface intérieure de ce collet est plane et parallèle aux points de frottement des rouleaux. C'est sur cette surface que portent les rouleaux lorsque le cylindre est en mouvement. Il est pratiqué de chaque côté intérieur de ce collet un petit rebord à l'angle droit de sa surface, qui retient les rouleaux et les empêche de sortir de leur place. Afin de pouvoir monter et démonter ces rouleaux, on forme une échancrure au rebord, suffisante pour le passage d'un rouleau. C'est par-là qu'on les fait entrer ou sortir l'un après l'autre en faisant tourner les cercles, à mesure qu'on les y assujettit.

Cette échancrure ne se fait que sur un bord du collet. Les rouleaux de frottement sont au nombre de neuf. placés à égale distance les uns des autres, et retenus autour des cercles. Les collets peuvent être garnis d'un plus ou moins grand nombre de ces rouleaux, suivant la circonférence et la force de l'arbre qu'ils ont à supporter. Le collet concave en cuivre est fixe ; c'est dans cette concavité que s'adapte le collet circulaire en forme de jointure à genouillère, et qu'il reste placé parallèlement à celui de l'autre bout de l'axe du cylindre, lors même que le dérangement du bâti qui assujettit ce cylindre changerait obliquement sa position. Un cercle mince en cuivre assemble les rouleaux de frottement ; il s'en trouve un pareil à l'autre face du collet. Ces deux cercles maintiennent l'écartement des rouleaux au moyen de pointes de fer rivées, et de trois boulons. Le bout de l'arbre creux du cylindre est enveloppé dans sa circonférence par les rouleaux de frottement. *Société d'encouragement. An* XI, *page* 42, *planches* 2.

FARDEAUX. (Moyens de les transporter sur des terrains impraticables, tels que montagnes, marais, sables, etc.) — MÉCANIQUE. — *Invention*. — MM. AMAVET père et fils, *de Paris*. — AN VIII. — Les moyens des auteurs consistent à former des chemins artificiels en bois composés de plusieurs fortes pièces de bois réunies bout à bout et assemblées parallèlement par des traverses d'un mètre deux décimètres, distantes l'une de l'autre de deux mètres. Ces pièces de bois sont ainsi disposées pour recevoir un chariot consistant en un essieu porteur d'une forte pièce de bois frettée, sur laquelle on place la charpente à transporter. En avant de cette pièce de bois, est un timon dont l'extrémité est retenue par le moyen d'une corde à la partie inférieure de la charpente. Aux deux extrémités de l'essieu sont deux roues de voiture qui reposent sur les deux pièces de bois qui forment le chemin. Pour empêcher ces roues de sortir de l'étroite surface qu'elles doivent parcou-

rir, on a fixé à l'essieu des barres de fer, en forme de fourchette, portant à leurs extrémités inférieures de petites roues horizontales, glissant le long des faces latérales et intérieures des pièces de bois formant chemin. Pour franchir une montagne sur ce chemin artificiel, avec un corps d'arbre monté sur les essieux, on établira un tambour sur lequel sera roulé un câble de gauche à droite; ce tambour sera ajusté sur un arbre horizontal où sera attaché, par un bout, un autre câble qui s'y enroulera de droite à gauche. La partie inférieure de chaque câble portera un crochet en fer: l'un servira à attacher l'attelage des bêtes de trait, et l'autre à recevoir la pièce de charpente; de sorte qu'en dirigeant les animaux attelés au câble du tambour, vers la pente de la montagne, pour leur donner plus de force et d'abattage, à mesure qu'ils dévideront le câble du tambour, ils chargeront sur son treuil l'autre câble et monteront la pièce à sa destination. Pour éviter le frottement, le collet qui doit porter le treuil est composé de trois roulettes en cuivre. Lorsqu'il s'agira du transport de petites pièces comme du douvin, de la latte, etc., on se servira d'un chariot plat composé de plusieurs planches assemblées aux deux extrémités par une forte traverse portant à chacun de ses deux bouts une roulette horizontale. Au milieu de cette traverse sera fixé un anneau où l'on accrochera l'extrémité inférieure du câble du cabestan horizontal. Des mortaises pratiquées à chaque bout de la traverse, serviront à recevoir les ridelles du chariot qui devra rouler sur le chemin artificiel, lequel sera construit comme celui dont on a parlé plus haut. Ce chemin sera garni de rouleaux pour recevoir le chariot. Dans certains cas, suivant la localité, on pourra remplacer ces rouleaux par des traverses fixes auxquelles seront ajustées des roulettes horizontales en fer. Lorsque le premier des fardeaux à transporter sera parvenu sur la crête d'une montagne, par le moyen du tambour, on profitera de son propre poids pour aider à en monter un autre, en les unissant l'un à l'autre au moyen d'un câble qui aura pour point d'appui une poulie adaptée sur un axe horizon-

tal, de manière que le fardeau montant retiendra le fardeau descendant; et ce dernier deviendra lui-même une force agissante pour le premier. Quand les localités le permettront, l'on pourra établir à des distances convenables, sur divers points du chemin artificiel, un manège consistant en un arbre vertical sur lequel sera fixée une roue horizontale en forme de poulie, dont la gorge recevra un câble d'une longueur double de la distance à parcourir. Les deux bouts de ce câble seront attachés ensemble, et sa partie inférieure passera dans la gorge d'une poulie verticale qui tiendra le câble tellement tendu, que quand les bêtes de trait feront tourner le manége, ce câble se mouvra toujours dans la même direction; alors pendant qu'on décrochera le fardeau qui sera parvenu à sa destination, on en accrochera un autre à la partie inférieure du câble contre la poulie; et le manége, en marchant toujours dans le même sens, montera le second fardeau, puis un troisième, et ainsi de suite sans qu'on soit obligé de s'arrêter que le temps nécessaire pour décrocher et accrocher les fardeaux. Pour soutenir la partie du câble qui descend à vide tandis que l'autre tire le fardeau, il y aura, de distance en distance, sur le bord du chemin, des poulies ou rouleaux qui la soutiendront et empêcheront le frottement. Lorsque le terrain sera plat et solide, on pourra, au moyen d'un chemin artificiel, de chariots et de deux bêtes de trait seulement, tirer aisément 6000 pesant, et même plus. — *Perfectionnement.* — Lorsque, par le manque de bois ou par une raison d'économie quelconque, on ne pourra construire le chemin artificiel dont il est fait mention dans l'article qui précède, MM. Amavet père et fils ont imaginé le moyen ci-après décrit. Pour traverser des sables, par exemple, on établira un chariot auquel seront adaptés deux essieux, armés chacun de deux roues (deux grandes et deux petites). Ces roues seront à double rang de rais qui s'éloigneront à mesure qu'ils s'écarteront du moyeu; en sorte qu'à l'extrémité du double rang de jantes dont ces rais seront garnis, on adaptera en travers, sur chaque jante, des planches un peu cintrées qui

y seront fixées aux deux extrémités, de manière que la roue ait dans tout son pourtour sept décimètres de large à sa circonférence. Le moyeu de chaque roue sera garni d'une boite carrée, autant que possible, tant pour éviter le frottement que le fréquent graissage. Dans les départemens où, faute d'ouvriers intelligens, il y aurait des difficultés à faire établir les roues dont il s'agit, il y sera suppléé par une sorte de roue particulière en forme de tonneau racourci, cerclée en fer, ayant à chaque fond une garniture à jour en fer, pour recevoir, l'une le collet, l'autre la fusée de l'essieu; ce qui ne donnera que deux points d'appui en contact et peu de frottement. L'avant-train du chariot, composé de deux pièces, pourra tourner sur lui-même par le moyen d'une cheville ouvrière, et diriger la voiture où l'on voudra. La partie supérieure servira de point d'appui à l'objet qu'on voudra transporter, et le timon dont elle est armée sera fixé sous cet objet, par une corde qui sera passée à deux tours au moins dans l'anneau et billée ensuite. Le timon de la partie inférieure et mobile servira à atteler les bêtes de trait. Avec des roues disposées de l'une ou l'autre manière, on ménage d'un côté le frottement qui résulte de la largeur de la jante, ou point d'appui de la roue, sans pour cela donner plus de voie à l'essieu et au moyeu. *Brevets non publiés.*

FARDEAUX (Machine à élever les). *Voyez* Eau. (Machine propre à la tirer des puits.)

FARINE FOSSILE. — Géologie. — *Découverte.* — M. Faujas-Saint-Fond. — An ix. — L'auteur a trouvé dans le département de l'Ardèche une farine fossile; et, autorisé par le ministre de la marine à faire de nouvelles recherches, il en a découvert une couche considérable à quatre lieues des bords du Rhône. Des briques faites avec cette terre surnagèrent sur l'eau comme celles de Toscane. Cette découverte est précieuse pour la construction de la sainte-barbe des vaisseaux de guerre, pour les magasins de liqueurs spi-

riteuses, les cuisines et les foyers des bâtimens. *Annales des arts et manufactures*, *an* IX, *tome* 3, *page* 161.

FARINES. (Leur extraction des pommes-de-terre, patates, carottes, panais, navets, radis noirs, etc.) — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Invention*. — M. FOREST. — 1815. — L'auteur commence son opération par faire peler les pommes-de-terre; il les fait mettre ensuite dans l'auge d'un manège construit soit en pierre soit en bois, peu importe, pourvu qu'il écrase bien la racine destinée à faire la farine. Dans cette auge roule une meule de pierre. Une fois cette racine bien écrasée, on la met sous la presse pour en extraire le jus; ce procédé, très-simple, ôte à la pomme-de-terre cette âcreté si désagréable au goût, et l'humidité si contraire au degré de blancheur dont elle est susceptible. Sortant de la presse, la matière sèche se trouve entièrement dégagée de tout ce qui pourrait contribuer à ce qu'elle ne pût se conserver long-temps; si au contraire elle éprouvait un retard avec un corps humide, elle deviendrait rouge, ensuite noire. Les racines retirées aussitôt que la meule les a écrasées, sont étendues dans une étuve; on les y laisse quatre ou cinq heures au plus, après lequel temps on peut les convertir en farine. Cette farine peut s'amalgamer avec celle de blé par quart, tiers ou moitié, ce qui par conséquent donne trois qualités de pain à des prix différens, mais d'une nature parfaite et très-économique. Avec un seul mouloir et une presse, on peut, dit l'auteur, faire journellement de vingt-cinq à trente setiers de pommes-de-terre concassées, épurées, passées à l'étuve, et prêtes enfin à être converties en farine. Si l'on veut se dispenser d'ôter la pelure à la pomme-de-terre, il faut la nettoyer dans plusieurs eaux, puis la jeter dans le manége, l'écraser, l'épurer à l'étuve, et la mettre ensuite au moulin. Lorsqu'on emploie cette dernière méthode, on se sert d'un bluteau pour extraire la pelure de la pomme-de-terre, qui prend naturellement sa direction. Ce déchet et le liquide fourni par la pomme-de-terre peuvent être

employés, ajoute l'auteur, à faire l'eau-de-vie. Le résultat est le même, quant à ce liquide, que dans la première manière d'opérer. Quant à ce qui regarde la conversion en farine des autres végétaux, il faut, selon l'auteur, laver et nettoyer les racines longues, les couper par tranches en travers avec un très-grand couteau. Ces racines, réduites en petites parties, doivent être écrasées dans le manége avec le même soin que pour les pommes-de-terre; ensuite on les met à la presse pour en extraire le jus, après quoi elles sont propres à donner de la farine. Cette farine est susceptible, comme celle de la pomme-de-terre, d'être amalgamée, dans des temps rigoureux, avec celle de blé, par quart, tiers ou moitié; et ce pain, assure l'auteur, d'après les expériences qu'il en a faites, est d'une très-bonne qualité. Les farines provenant des carottes et des betteraves rouges peuvent être employées avec succès, dans les cuisines, soit pour la friture, soit pour remplacer le caramel dans le bouillon, soit enfin pour poudrer les pâtes prêtes à mettre au four. La couleur dorée de ces farines ne pourra produire qu'un très-bon effet, et elles seront d'un prix bien moindre que celle dont on se sert habituellement. L'auteur a obtenu un *brevet de cinq ans*. *Brevets non publiés*.

FASSAÏTE. — MINÉRALOGIE. — *Observations nouv.* — M. HAUY *de l'Inst.* — 1817. — Les minéralogistes allemands avaient donné le nom de fassaïte à une substance minérale trouvée dans la vallée de Fassa; et selon M. Haüy, ce minéral se rattache essentiellement au pyroxène. Les formes cristallines s'offrent sous un aspect tout particulier, qui semble indiquer pour leur type un octaèdre à triangles scalènes, dans lequel la base commune des deux pyramides dont il est censé être l'assemblage aurait une position oblique à l'axe. Le tissu est sensiblement lamelleux. Les fragmens aigus raient le verre. La gangue est une chaux carbonatée lamissaire, sous la couleur variée du blanc au bleuâtre. Cette variation semble en déterminer une dans la teinte des cristaux, qui est d'un vert clair, ou d'un vert

un peu obscur, suivant que la chaux carbonatée enveloppante est bleuâtre ou d'une couleur blanche. Quelques-uns ont leur surface d'un vert noirâtre, qui disparaît dans la cassure. Les cristaux sont groupés confusément, excepté à quelques endroits où l'on en voit de solitaires. La même gangue renferme des cristaux d'idocrase brunâtre. La division mécanique de la substance verte de Fassa donne un solide semblable à celui du pyroxène, et qui se sous-divise de la même manière. Les cristaux de cette substance sont, en général, d'une forme nettement prononcée. Mais comme ils sont engagés en partie les uns dans les autres, il est rare d'en détacher qui offrent assez de faces apparentes pour qu'il soit facile de suppléer à ce qui leur manque. Plusieurs échantillons ont été remis à M. Haüy : les uns présentaient un octaèdre à triangles scalènes, et pourraient, selon l'auteur, être appelés *pyroxène sénoquartenaire*. Les seconds, dont les faces sont inclinées en sens contraire, pourraient être nommés *pyroxène duovigésimal*. Après beaucoup d'autres expériences et comparaisons, l'auteur établit l'identité du système de cristallisation entre la fassaïte et le pyroxène ordinaire. *Mém. du Mus. d'hist. nat.*, 1817, *t.* 3, *p.* 12.

FAUCHEURS (remarques sur les). — Zoologie. — *Observations nouvelles.* — M. Latreille. — An vi. — Le mémoire dans lequel ce naturaliste présente des vues neuves sur l'organisation de ces insectes, sur leurs habitudes, ainsi que les espèces découvertes jusqu'à ce jour (an vi) en France, est divisé en trois paragraphes. Les organes de la manducation sont le sujet du premier, et ils sont décrits avec un détail que l'on ne trouve pas dans les auteurs qui ont traité de ces insectes. Les mâchoires ont cela de particulier qu'elles ressemblent à de petites vessies, qui se gonflent ou se resserrent au gré de l'animal. Le second paragraphe est consacré à l'examen des organes sexuels de ces insectes, peu ou point connus jusqu'à ce moment, et très-singuliers par leur position et par leur forme. En pressant fortement sur une pièce qu'on avait prise pour la

lèvre inférieure, située entre les pates, immédiatement au-dessous de la bouche, on fait saillir en avant, dans les mâles, un corps assez dur, presque conique; et dans les femelles, un tuyau comprimé, long et membraneux. L'accouplement de ces insectes est extraordinaire et vraiment unique : ils sont bouche contre bouche. Dans le troisième article, M. Latreille considère, 1°. les trachées de ces insectes, qui ont quatre ouvertures principales, deux sur le dessus du corps, près de la naissance des deux pates antérieures; et deux autres plus grandes, cachées par les hanches des pates postérieures, 2°. l'organisation des yeux, la disposition de l'ovaire, rempli d'œufs blancs, lenticulaires et très-nombreux; celle de la croûte qui sert d'enveloppe au corps; la structure des pates. Elles forment un tuyau creux, dont la longueur est occupée par un fil tendineux, sur lequel l'air exerce son action dès que la pate est arrachée, ce qui la met en mouvement. L'auteur ne croit pas à la reproduction des pates; ces animaux vivant très-peu de temps, la nature ne doit pas s'écarter ici de ses lois comme dans les crustacés qui vivent plusieurs années. La longueur démesurée des pates est pour les faucheurs un grand moyen de conservation. Dans leur marche, ils parcourent un espace plus considérable; dans le repos, ces pates, étendues d'une manière circulaire, sont pour eux autant de vedettes qui, placées à une grande distance, les avertissent, au moindre contact, du danger qui les menacent. Les faucheurs vivent de rapines et s'entre-dévorent les uns les autres. Ils ont pour ennemis une espèce de mite qui se tient fixée à leur corps par le bec seulement, étant suspendue en l'air, et une espèce de gordius ou de filaire, mais qui est plus rare. M. Latreille en a tiré du ventre du faucheur cornu, qui avaient près de deux décimètres de longueur. *Soc. philomath.*, *an* VI, *Bull.* 15, *page* 113.

FAUJASIA. (Nouveau genre de plantes de la famille des synanthérées, tribu des senecionées.) — BOTANIQUE. —

Observations nouvelles. — M. H. Cassini. — 1819. — Calathide incouronnée, équaliflore, multiflore, régularillore, androgyniflore. Péricline inférieur aux fleurs, subcylindracé, formé de dix à douze squammes unisériées, égales, contiguës, appliquées, linéaires oblongues, aiguës au sommet, striées longitudinalement, coriaces, entregreffées inférieurement, libres supérieurement. Clinianthe planiuscule, inappendiculé. Ovaires grêles, cylindriques; striés, glabres; aigrette composée de quatre squammellules longues, égales, filiformes, barbelulées, flexueuses. Les corolles ont le tube dilaté à sa base. Les étamines avortent dans les fleurs extérieures. *Faujasia pinifolia* (H. Cassini). Arbuste glabre. Tige rameuse, cylindrique, couverte d'écailles sèches, imbriquées, qui sont les bases persistantes des feuilles tombées. Rameaux rapprochés en faisceaux, dressés, simples, grêles, longs d'environ cinq pouces, tous couverts de feuilles d'un bout à l'autre. Feuilles très-rapprochées, dressées, souvent arquées, longues de huit lignes, larges d'un tiers de ligne, linéaires, aiguës et presque spinescentes au sommet; très-entières, épaisses, coriaces, roides, lisses, planes sur la surface interne; convexes sur la face externe, munies d'une nervure qui, au lieu de former une saillie sur la face externe, y produit au contraire un sillon enfoncé. Calathides nombreuses, formant à l'extrémité de chaque branche un corymbe régulier, dont les dernières ramifications pédonculiformes sont garnies, jusqu'à la base des calathides, de bractées subulées. Fleurs jaunes. L'auteur a observé cette plante dans un herbier des îles de France et de Bourbon, reçu au Muséum d'Histoire naturelle de Paris, en janvier 1819. Elle constitue un genre voisin de l'*Eriotrix* et de l'*Hubertia*, mais qui paraît à M. Cassini suffisamment distinct par l'aigrette. — *Bulletin de la Société philomathique*, 1819, *page* 80.

FAUTEUIL MÉCANIQUE. — Mécanique. — *Invention.* — M. Daujon, *médecin à Paris.* — 1817. — Ce fauteuil

mécanique ressemble à ceux que l'on fait pour les malades, mais il en diffère par un mécanisme particulier. Le siége, les deux montans du dossier et les bras sont les seules pièces immobiles; toutes les autres se développent suivant l'une des deux positions qu'y reçoit le malade. Dans la première, il est assis, et tout s'y passe comme dans les fauteuils ordinaires; dans la seconde il est couché. Le fauteuil, composé de trois châssis, du dossier, des pieds et du siége, garnis chacun de leur fond sanglé et de leurs portions de matelas, est susceptible de prendre alors la forme d'un lit, changement qui s'opère en moins de deux minutes. Le châssis du dossier se renverse jusqu'au niveau du siége, à l'aide de deux tourillons en fer qui y sont attenans, ainsi qu'aux deux montans immobiles dont il a été parlé; ceux-ci, qui descendent alors jusqu'à terre, sont munis chacun d'une traverse à enfourchement qui se meut avec le châssis: elles sont l'une et l'autre emmanchées de la même manière aux deux autres traverses des pieds, de telle sorte que le châssis du dossier ne peut s'abaisser sans faire relever celui des pieds jusqu'à la hauteur du siége. Ces trois parties du fauteuil, établies ainsi sur la même ligne, composent le lit. Afin de soutenir le dossier et d'empêcher qu'il ne bascule, un cadre mobile est fixé par ses bouts supérieurs aux deux montans, avec des charnières qui glissent à volonté dans des rainures; ses deux autres bouts sont armés chacun d'une roulette qui en facilite le placement. La manœuvre du cadre s'opère par le moyen de deux crémaillères qui roulent dans des cassettes en bois, disposées au bas des deux pieds du fauteuil, et auxquels elles servent en même temps de lien ou d'attaches; ces crémaillères sont adaptées à chaque bout du châssis mobile dont elles suivent les mouvemens, qui sont communiqués par une manivelle placée à l'extrémité d'un arbre en fer qui traverse les deux pieds de derrière du fauteuil; chacun de ceux-ci porte un pignon qui engrène dans les dents des crémaillères; l'un d'eux seulement est surmonté de sa dent de loup pour arrêter la couche du malade dans toutes les positions dési-

rables ; on les obtient aisément à l'aide d'un petit rouleau en fer et à enfourchement. Le siége du milieu est percé d'une ouverture traversant les matelas, et bouchée par un tampon garni, que l'on ôte et remet à volonté. (*Société d'encouragement*, 1817, *page* 144.) — M. Rouget. — 1818. — *Brevet de dix ans* pour un fauteuil mécanique que nous décrirons à l'expiration du brevet, en 1828.

FAUTEUIL-PORTOIR. — Mécanique. — *Perfectionnement.* — M. Regnier. — 1815. — Ce fauteuil est composé d'un châssis en bois dont deux côtés prolongés forment quatre poignées ; ce châssis présente un siége de seize pouces carrés, monté sur quatre pieds, comme celui d'un fauteuil ordinaire. Le siége est surmonté d'un dossier élastique, demi-circulaire, formé d'une bande d'acier, soutenue par trois supports de même métal, revêtus de velours pour en adoucir le contact. Sur le devant du fauteuil est une bande transversale qui s'ouvre à charnières et se rabat facilement ; ainsi le malade, assis sur son fauteuil, est entouré de bandes élastiques qui le soutiennent dans tous les sens. En avant du fauteuil, est suspendu un petit marche-pied recouvert en maroquin. Deux grandes bretelles en cuir, réunies au *portoir*, ajoutent un nouveau degré de sûreté dans le transport ; les bretelles posées, l'une en avant, l'autre en arrière, sur les épaules de chaque porteur, sont percées de dix-huit trous à des distances égales, pour être allongées ou raccourcies suivant la taille. Les extrémités de chaque bretelle s'accrochent à des entailles pratiquées près des poignées du portoir ; ainsi, les mains des porteurs et les bretelles concourent ensemble au soutien de la personne que l'on transporte. Ce fauteuil-portoir, qui est employé dans la plupart des hopitaux, a reçu l'approbation de la Société royale académique des sciences, dans la scéance du 15 février 1820.

FAUX ET FAUCILLES. — Art du taillandier. — *Perfectionnemens.* — M. Lemire. — An ix. — Le jury a

regretté de n'avoir pas reçu à temps les faux marquées Lemire, et fabriquées à Moret, pour leur accorder la distinction que mérite cette fabrication intéressante. (*Livre d'honneur*, *page* 272.) — M. Bornèque *aîné*, *à Bischwillers* (Bas-Rhin). — An x. — Le jury a vu avec satisfaction les faux que ce fabricant a exposées. *Mention honorable.* (*Rapport du jury*, 2 *vendémiaire an* xi. *Monit.*, *même année*, *page* 52.) — Dilhing (Moselle) (Fabrique de). — An xii. — On est parvenu à faire dans cette fabrique une très-grande quantité de faux comparables à celles de Styrie pour la qualité. (*Rapport de M. Peuchet sur la statistique du département de la Moselle.*) — MM. Irroy père et fils, *de Forges-de-la-Hutte* (Vosges) — 1806. — *Médaille d'or* pour des faux de qualité supérieure ; leur forme est analogue à celle des faux de Styrie ; elles sont très-légères, fort dures et se battent bien. Celles de MM. Irroy sont faites avec l'acier qu'ils fabriquent eux-mêmes ; ils ont envoyé à l'exposition 21 échantillons de cet acier qui ont été trouvés de qualité supérieure, se forgeant et se soudant bien, résistant très-bien au feu, ayant beaucoup de corps et de nerf ; le grain était fin et prenait la trempe couleur de cerise noire, ce qui est très-précieux pour les arts ; de sorte que, pour les aciers seulement, MM. Irroy auraient eu droit à la médaille d'or qui leur a été décernée pour la fabrication des faux. (*Livre d'honneur*, *page* 233.) — M. Vincis, *de Mongrando* (Sesia). *Médaille d'argent* de 1re. classe, pour des faux d'excellente qualité ; leur forme est parfaite ; elles sont dures sans être cassantes ; leur matière s'amincit et s'allonge promptement sous le marteau, sans se gercer. (*Livre d'honneur*, *p.* 477.) — M. Girard, *de Doncin* (Jura). — *Médaille d'argent* de 1re. classe pour les faux, façon d'Allemagne, et les faux ordinaires qu'il a présentées, et qui sont de qualité excellente ; elles valent celles de Styrie, sont un peu plus dures à battre, ce qui leur fait tenir leur taillant plus long-temps. — M. Durand, *de Grandvillers.* — Ce fabricant a été mentionné honorablement pour la bonne qualité de ses faux, très-lé-

gères et d'une très-belle forme. (*Livre d'honneur, page* 163.) — M. Nicod fils. *Mention honorable* pour la bonne qualité de ses faux. (*Livre d'honneur, page* 325.) — M. Grosjean, *de Saussure* (Vosges). *Mention honorable* pour ses faux, dont la matière a été reconnue excellente. (*Livre d'honneur, page* 213.) — Guerin, *de Dilhing* (Moselle). *Mention honorable* pour des faux de bonne qualité. (*Moniteur*, 1806, *page* 1449. — M. Bornèque l'aîné *de Bitschwillers* (Haut-Rhin). — *Même mention* pour des faux de très-bonne qualité, imitant la forme de Styrie. (*Livre d'honneur, page* 50.) — Remi Lamotte, *à Givonne* (Ardennes). A présenté à l'exposition des faux dont la supériorité a été reconnue. (*Moniteur*, 1806, *page* 1200.) — MM. Savoye, et compagnie, *de Sarrebruck*. — 1810. — Leurs faux, soumises à l'examen du comité des arts mécaniques de la Société d'encouragement, ont subi plusieurs essais desquels il est résulté que, dentelées avec un ciseau à tailler les limes, elles ont pénétré dans l'épaisseur du fer sans s'égrener, et qu'elles ne se sont émoussées qu'après avoir coupé plusieurs barres de carillon, ce qui prouve la bonté de leur étoffe, de leur trempe, et de leur recuite. Le tranchant a ensuite été aminci par le battement ordinaire; le métal s'est laminé sous le marteau, sans gerçures ni cassures, quoique tiré très-fin; ce qui démontre que l'étoffe est bien préparée, et qu'elle a les qualités qui font distinguer les bonnes faux des mauvaises. Leur poids, sous le rapport de la dimension, ne diffère point des faux auxquelles le commerce et les agriculteurs donnent la préférence. Enfin, pour s'assurer si l'étoffe réunissait à la dureté la souplesse qui promet la ductilité, sans laquelle on ne peut battre les faux, on a plié le tranchant, et ce n'est qu'au second pli que la faux s'est cassée. Deux faux fabriquées avec de l'acier cémenté ont soutenu les différentes épreuves avec le même succès que les faux d'acier naturel; on a pu même étirer le tranchant de la longueur de $0^m,010$ a $0^m,012$ et aussi fin que du papier à écrire, sans qu'il ait perdu son ressort. Ces faux, fabriquées en-

tièrement avec le charbon-de-terre, ont été soumises aux épreuves du fauchage des prairies et de la moisson ; elles ont été reconnues égales en qualité aux meilleures faux des manufactures étrangères. (*Soc. d'encour.*, 1810, *t.* 9, *p.* 253.) — MM. Garrigou et compagnie, *de Toulouse*. — 1818. — Ces fabricans ont obtenu une *médaille d'or* de la Société d'encouragement, pour avoir, dans un grand établissement, mis en activité la fabrication des faux et faucilles, avec les fers et aciers français, dans les qualités des faux et faucilles de Styrie et de Carinthie, et à un prix inférieur. Cette belle fabrique, la seule de son genre que la France possède en ce moment, est un grand bienfait pour notre agriculture. Les faux et faucilles ont été soumises à des épreuves répétées et jugées d'excellente qualité. MM. Garrigou et compagnie ont monté seize feux de forge et huit martinets, et peuvent donner 80,000 faux par an. (*Société d'encouragement*, 1818, *page* 88.) — MM. Garrigou Sans et compagnie, *de Toulouse*. — 1819. — *Médaille d'or*. — La fabrique de MM. Garrigou et comp. réunit la fabrication des faux à celle des limes et à celle de l'acier. Ils ont été cités de la manière la plus honorable à raison de ces deux industries. L'accueil que le public fait aux produits de cette manufacture leur a permis de prendre un grand développement en peu d'années. Ils ont présenté à l'exposition des faux et des faucilles d'une belle exécution, et dont la bonne qualité, constatée par diverses épreuves, justifie l'estime dont elles jouissent dans le commerce. (*Livre d'honneur*, *p.* 187). — MM. Bobilliers et Nicod, *de la Grand-Combe* (Doubs.) — *Mention honorable* pour des faux très-bien fabriquées. (*Livre d'honneur, page* 42.) — M. Biron, *de Fourvoirie en Chartreuse* (Isère). — *Mention honorable* pour de semblables produits. (*Livre d'honneur*, *page* 40.) — M. Ruffié, *de Foix* (Arriège). — *Mention honorable* pour la bonne fabrication des faux présentées par ce fabricant (*Livre d'honneur, page* 389.) — M. Delanos, *de Saint-Manvieu* (Calvados) — *Ment. honorable* pour des faux très-bien fabriquées. (*Livre d'honneur, page* 123.)

— *Observations nouvelles.* — Le jury de l'exposition. — Depuis long-temps on désirait voir s'établir en France la fabrication des faux. Quelques efforts pour obtenir ce résultat furent faits en 1794 et 1795, par la commission d'agriculture et des arts. Des faux furent présentées à l'exposition de l'an x, par M. Barnèque l'aîné, fabricant à Bischwillers, qui fut honorablement mentionné. Insensiblement cette industrie prenait de l'essor; et la fabrication des faux, que plusieurs pays étrangers avaient long-temps regardée comme le patrimoine de leurs habitans, commença en l'année 1806 à offrir des résultats satisfaisans. Les départemens des Vosges, du Jura, du Haut-Rhin, de la Moselle, du Doubs et des Haultes-Alpes, envoyèrent à l'exposition des produits en faux et faucilles qui méritèrent d'être distingués par des médailles d'or ou d'argent, et par des mentions honorables. Cependant on ne pouvait se dissimuler que les progrès de l'art de fabriquer les faux était subordonné à l'art de faire l'acier. Nous voyons effectivement que ces deux industries sont presque toujours réunies dans les mêmes mains, et qu'elles se sont développées en même temps pour se montrer ensemble à l'exposition de 1819, sous un aspect également florisant. Les faux et les faucilles qu'on y a vues ont été envoyées par les départemens de l'Isère, du Calvados, de l'Arriège, de la Haute-Garonne, du Doubs et de la Haute-Saône. On peut se faire une idée de la rapidité et de la grandeur des accroissemens de cette fabrication, par le fait suivant : on estimait, en 1816 et 1817, qu'il ne se fabriquait dans toute la France que 72000 faux par an; aujourd'hui la fabrique seule de MM. Garrigou, à Toulouse, en fabrique 50000. L'état progressif de cette branche nouvelle d'industrie fait espérer que les fabriques françaises suffiront prochainement à nos besoins, et qu'elles feront bientôt cesser l'importation des faux étrangères. *Annales de chimie et de physique*, 1820, *t.* xiii, *p.* 139.

FAYENCE (Impression sur la). — Économie indu-

STRIELLE. — *Découverte*. — M. STEVINSON. — 1806. — L'auteur a obtenu un *brevet d'invention* pour un moyen d'appliquer sur toute espèce de fayence ordinaire des couleurs qui produisent des herborisations; son procédé consiste à tremper la surface extérieure ou intérieure des pièces de terre sortant de la main de l'ouvrier qui les a ébauchées et dégrossies, et après qu'elles ont pris un peu de consistance selon qu'on les veut peindre en dedans ou en dehors, dans un baquet plein de barbotine blanche ou colorée, jusqu'à ce que le bain les mette en état de moiteur. Ce premier bain produit sur la pièce un fond de la couleur de la barbotine dans laquelle on l'a plongé. Cette préparation faite, si l'on veut produire des herborisations, il suffit, pendant que la barbotine est encore fraîche et au moment où on sort la pièce du baquet, de poser légèrement avec un pinceau une ou plusieurs gouttes d'autres couleurs ; chaque goutte produit un arbre plus ou moins grand, suivant que l'ouvrier a chargé plus ou moins son pinceau de couleur, ou qu'il agite la main avec laquelle il tient la pièce. Les herborisations peuvent être de toutes couleurs, mais la plus agréable est celle du bistre, qui se compose de la manière suivante : une livre de manganèse calcinée ; 6 onces de paille de fer brûlée, ou une livre de mine de fer ; trois onces de silex en poudre. La manganèse et la paille ou mine de fer doivent se piler séparément dans un mortier ; après quoi le tout se calcine ensemble dans un creuset. Ce mélange ainsi préparé, on pile le tout ensemble, et on le broie ensuite dans une tinette d'eau. Les couleurs bleues, vertes et autres, doivent se composer des diverses matières connues pour les produire et se piler, broyer et calciner de même que pour le bistre. Pour en faire l'application, on se sert d'un mordant quelconque; les plus avantageux sont l'urine et l'essence de tabac. Si on se sert d'essence de tabac, il faut faire infuser deux onces de bon tabac en feuilles pendant douze heures dans une bouteille d'eau froide, ou les faire simplement infuser dans une bouteille d'eau chaude. (*Brevets expirés*, *tome* 4, *page* 13,

— *Invention.* — M. DE PUIBUSQUE. — 1809. — Le procédé propre à imprimer des sujets gravés en taille douce sur le biscuit de la fayence est connu depuis long-temps en France; mais il était réservé à M. de Puibusque de l'exécuter en manufacture, et de faire jouir le public d'une poterie de bonne qualité et d'un effet agréable. L'auteur, sentant combien il importait que les empreintes de ses fayences ne puissent être rayées par l'action du couteau, a donné à la couverte toute la dureté convenable, et sous ce rapport il a obtenu un plein succès. Le comité d'examen de la Société d'encouragement s'est assuré que, dans cette fayence, on n'emploie que le plomb strictement nécessaire pour lui donner la transparence et la dureté convenables pour résister à une forte chaleur. Les couleurs de M. de Puibusque résistent à une température très-élevée sans s'évaporer: les gravures sont agréables; elles offrent une surface lisse, et paraissent avec tout l'éclat d'une estampe sous verre. Ainsi, la solidité de ces fayences résulte de la dureté de la couverte; leur propreté, de ce que les vases qui en sont revêtus peuvent se nettoyer facilement; et l'économie du procédé de ce que le fabricant cuit par un seul feu l'impression et la couverte. La société a consigné une *mention honorable* au rapport fait sur cette fabrique. (*Société d'encouragement*, 1809, *tome* 8, *page* 315. *Annales des arts et manufactures*, *tome* 34, *page* 316.) — *Perfectionnement.* — MM. STONE, COQUEREL et LEGROS D'ANIZI. — — La Société d'encouragement a consigné une *mention honorable* au rapport qui lui a été fait sur cette fabrique, et duquel il résulte que les ornemens en noir, appliqués sur la fayence sont solidement fixés et n'offrent aucune substance dangereuse dans l'usage de cette fayence. (*Société d'encouragement,* 1809, *tome* 8, *page* 317.) — *Invention.* MM. PAILLART frères. — 1818. — *Brevet de cinq ans* pour impression sous couverte avec une ou plusieurs couleurs. Nous décrirons le procédé de l'auteur à l'expiration du brevet. *Voyez* PORCELAINE.

FAYENCE ET POTERIE. — ART DU POTIER. — *Perfectionnemens.* — M. POTTER, *de Chantilly.* — AN VI. — *Distinction du premier ordre* équivalent à une *médaille d'or*, pour un assortiment de fayences blanches, dont la pâte, le vernis et les formes, peuvent être comparés à ce qu'on connaît de plus parfait en ce genre. (*Livre d'honneur page* 355.) — UTZSCHNEIDER, *de Sarguemines* (Moselle), et MERLIN-HALL. — AN IX. — *Médaille d'or* pour de la poterie supérieure en qualité à toute celle connue jusqu'ici. (*Moniteur, an* X, *page* 4.) — M. REVOL. — *Médaille de bronze* pour des poteries et creusets de bonne qualité. (*Moniteur*, *an* X, *page* 5.) — M. LAFFINEUR, *de Savigny* (Oise). — AN X. — *Mention honorable* pour avoir fait des vases d'une grande dimension et de bonne qualité. (*Livre d'honneur, page* 254.) — MM. UTZSCHNEIDER et compagnie, *de Sarguemines* (Moselle.) — Ces manufacturiers qui obtinrent en l'an IX une médaille d'or en commun avec M. Merlin-Hall, se sont perfectionnés pour la solidité de la pâte, pour l'éclat et la dureté de la couverte, et pour l'élégance des formes. (*Rapport du jury*, 2 *vendémiaire* XI. *Moniteur*, *même année*, *p.* 54.) — 1806. — Les mêmes manufacturiers ont obtenu une *médaille d'argent* décernée par la Société d'encouragement, pour avoir perfectionné d'une manière étonnante tous les produits de leur manufacture. (*Moniteur*, 1806, *page* 1319.) — *Découverte.* — LES MÊMES. — M. Utzchneider est parvenu à faire une espèce de *porcelaine rouge* qui paraît être la même que celle des vases étrusques. Au moyen de cette découverte, il fabrique une poterie coloriée extrêmement solide, résistant au feu le plus vif, et dont la réputation est faite dans le commerce. (*Moniteur*, 1806, *page* 1254.) — *Perfectionnemens.* — M. WOUTERS *d'Andenne* (Sambre-et-Meuse.) — *Mention honorable* pour de la fayence qui, par sa solidité et par la manière dont elle soutient le passage du chaud et du froid, mérite cette distinction. (*Moniteur*, 1806, *page* 1523. *Livre d'honneur p.* 478.) — M. SAUZE, *de Marseille*, a offert à l'exposition de 1806 des fayences de sa manufacture, et entre au-

tres plusieurs pièces semblables à celles dont les Turcs font usage. (*Moniteur* 1806 *page* 1201). — MM. Utzschneider et *compagnie de Sarguemines* (Moselle). — 1819. — Ces fabriquans ont exposé des assiettes de fayence dont la pâte est blanche, dure, compacte, et dont l'émail est bien glacé, et également étendu, même sur les bords et les arêtes. Le prix en est modéré. Ils ont aussi exposé des fayences fines; la pâte est blanche et légère, les pièces sont de bonne forme, et même élégantes; la couverte est dure, brillante, et n'est point sujette à la tressaillure. Elle a soutenu les plus fortes épreuves sans être altérée. Ces fayences auraient fait décerner la médaille d'or à M Utzschneider si déjà il ne l'avait obtenue pour cet objet. On a donné une attention particulière à des jattes en argile naturelle au dehors et brillante en dedans, du plus beau vernis; à des vases d'ornement d'un très-bon goût. Ainsi les produits des manufactures anglaises, tels que pots au lait, théières, fayence bronzée, brillante et légère, pour lesquels l'Angleterre réclamait avec raison la priorité, sont égalés et peut-être surpassés par nos manufacturiers. M. Utzschneider a reçu *la croix d'honneur* en récompense de ses utiles travaux. (*De l'industrie française par M. de Jouy. Livre d'honneur*, *page* 438.) — M. St.-Cricq-Caseaux. — Ce manufacturier, propriétaire de deux fabriques, l'une à Creil et l'autre à Montereau, a obtenu une *médaille d'argent* pour ses fayences blanches et noires dans des genres variés, et dont les formes sont agréables. Depuis quelques années surtout, M. St.-Cricq-Caseaux a baissé ses prix, et, sous ce rapport, sa fabrication a éprouvé une amélioration remarquable. (*Livre d'honneur*, *page* 393.) Voyez Hygiocérames, Pate rouge, et Porcelaine.

FAYENCE ET POTERIE. (Dangers de l'usage de celles qui sont de mauvaise qualité.) — Salubrité publique. — *Observations nouvelles*. — M. Poitevin, *pharmacien à Rouen*. — An xiii. — Le biscuit de la fayence brune est une argile ferrugineuse; celui de la fayence blanche se compose

d'un mélange d'argile ferrugineuse, d'autre argile contenant beaucoup de sable siliceux et d'un peu de chaux; enfin, d'une glaise poreuse, qui le rend moins serré et lui donne de la blancheur après la cuite. La nature n'offrant pas toujours ces terres dans le même état de combinaison, il s'ensuit des différences dans le biscuit, qu'elles fournissent par le moyen du calorique : il s'ensuit aussi des différences dans l'action de l'émail sur ce biscuit. Si la terre est trop ferrugineuse, ou trop chargée de parties siliceuses, l'émail, pendant la fusion, agit comme fondant sur le biscuit, l'entame, et les pièces se déforment. Si la terre est trop poreuse, elle absorbe l'émail et reste rude et comme desséchée. Si elle contient trop de parties calcaires, elle rejette l'émail, qui tombe par écailles au lieu de s'y attacher. D'autre part, l'émail blanc est composé de sable siliceux et légèrement calcaire de plomb et d'étain, frittés ensemble avec des fondans, et broyés ensuite à l'eau dans des moulins. Le brun est composé des mêmes substances, avec addition de manganèse et de périgueux. La fusibilité plus ou moins considérable du sable, la pureté plus ou moins grande du plomb, de l'étain et des substances salines employées comme fondans; le degré plus ou moins violent du feu que le mélange a éprouvé dans le frittage; la ténuité plus ou moins parfaite donnée à la fritte par l'action du moulin, sont autant de circonstances qui causent des variations à l'émail dans son état de fusion sur les pièces, relativement à celui dans lequel se trouve le biscuit, et à l'épaisseur de la couche fusible dont on a recouvert ce dernier. Le corps des poteries brunes est une argile rouge, plus ou moins ferrugineuse et compacte, selon les endroits où on l'exploite. Les poteries ordinaires ou jaunâtres sont faites d'une argile blanche, qui contient un peu de chaux et de magnésie, et une assez grande quantité de sable siliceux, que l'on peut le plus souvent estimer au quart de la masse. La couverte des poteries brunes se forme avec un mélange de sable siliceux, d'oxide de plomb, jaune ou rouge, et de manganèse, pulvérisés ensemble. Celles des poteries jau-

nes sont composées d'un mélange de sable siliceux et d'oxide de plomb rouge, qui, pendant leur cuite, se vitrifie à leur surface, et y forme un enduit jaunâtre plus ou moins transparent. On ajoute ordinairement dans ce mélange, sans les broyer ensemble, une petite quantité d'oxide de manganèse en poudre plus ou moins grossière, que l'on nomme grain, qui coulant plus difficilement que la totalité de la couverte, et sans s'y confondre, forme des stries, larmes ou points bruns, selon la grosseur du grain. Dans quelques fabriques on mêle dans la couverte ordinaire de l'oxide de cuivre, pour faire un enduit vert; et dans d'autres, on fait sur les pièces des dessins avec l'oxide de cuivre qui produit du vert, l'oxide de fer qui produit du rouge, l'oxide de manganèse qui produit du brun. Les mêmes inconvéniens résultent, pour les poteries, de l'emploi mal entendu des couvertes sur des terres de nature dissemblable, et d'une manière d'autant plus marquée, que ces terres sont, pour ces couvertes, bien moins préparées que pour les fayences, et que les pièces de poterie sont moins soignées, soit pour la consistance, soit pour la cuite, qui d'ailleurs s'opère d'une seule fois et avec moins de feu. Ces inconvéniens donnent lieu aux mêmes défauts. Les moyens d'avoir de bonnes fayences et de bonnes poteries, consistent donc à bien soigner les terres qui en doivent former le corps; à établir un rapport exact entre elles et les enduits vitriscibles dont on les couvre; à leur appliquer un degré de feu convenable, avec un combustible qui ne puisse pas changer la nature de ces enduits. Ces moyens négligés causent aux pièces fabriquées des défauts qui sont, ou seulement désagréables, ou en même temps désagréables et dangereux. Les défauts désagréables qui se font remarquer dans les fayences et poteries mal conditionnées, sont l'*écaillage*, l'*esgoussage*, l'*enfumée*, *le desséchement des pièces*, *et les gerçures ou fendillages*. L'écaillage se dit d'une pièce dont la couverte ou l'émail se détachent par plaques à l'action de l'air humide, ou au moindre attouchement, et laissent le biscuit à nu. L'esgoussage a lieu lorsque l'humidité du combustible ayant

frappé les pièces pendant la cuite, l'émail s'est rassemblé en gouttes plus ou moins fortes, et est resté vitrifié sous cette forme, au lieu de s'être étendu sur toute sa superficie. On appelle enfumée, une pièce qui n'a pas été purgée par une flamme vive, et qui est restée noircie et tachée. Le desséchement exprime qu'en cet état les pièces sont devenues à la cuite, comme rôties, et sont sorties rudes par l'absorption de l'émail ou de la couverte dans leur propre substance. Les gerçures arrivent lorsque la terre ou le biscuit étant d'une densité différente à celle de l'émail ou de la couverte, ces derniers prennent, après la cuite, par le refroidissement, un retrait plus considérable, qui les force à se diviser et à se fendre en une infinité de petites parties, quelquefois peu sensibles à l'œil, lorsque les pièces sont neuves, mais qui deviennent très-visibles lorsqu'elles sont imbibées de matières grasses par l'usage. Tous ces défauts, désagréables à l'œil, n'ont réellement, en ce qui regarde la fayence, que l'inconvénient de la malpropreté, parce que leur biscuit est toujours serré et bien cuit. Il en est autrement pour la poterie, dans laquelle l'esgoussage, l'ecaillage et le fendillage, produisent des effets plus nuisibles : en effet, dans les poteries, la terre est plus poreuse et moins cuite; les liquides que l'on y garde, s'introduisant à travers ses pores, s'y altèrent et s'y décomposent, en y formant un hydrosulfure, qui corrompt ce qu'on y conserve. Les *picots* et le *mou-cuit* sont, dans les fayences et les poteries, les défauts les plus dangereux. Les picots sont des aspérités ou bouillons creux qui se trouvent sur les pièces dont l'émail, endommagé par l'essui, ou trop peu poussé au feu, n'a pu couler en matière vitreuse. Les oxides métalliques n'y sont pas hors d'état de nuire, étant encore dissolubles par les matières graisseuses ou acides des alimens. Le mou-cuit, qui est le plus dangereux de tous, est celui dans lequel les pièces ont éprouvé assez peu de feu pour que l'émail ou la couverte ne soient qu'agglutinés, et même quelquefois encore pulvérulens. Ils sont alors susceptibles d'être divisés et enlevés par tous les liquides avec lesquels on les met en

contact. Il est facile de détruire les dangers que court le public en achetant à bas prix ces pièces, que l'on nomme rebut, et qu'on devrait rejeter avec soin. En vain, dira-t-on, on s'en sert chaque jour sans qu'il arrive d'accidens frappans..... ; pour en être plus ignorés ils n'en sont pas moins terribles. On sait que le plomb et ses oxides n'agissent qu'insensiblement sur les organes de la digestion, surtout pris à très-petite dose; ils n'en causent cependant pas moins à la longue l'amaigrissement, les coliques, des tremblemens convulsifs de quelques-unes, même de toutes les parties du corps, des diarrhées opiniâtres et sanguinolentes, des obstructions; et les malheureux qui se servent de pareils vases sont les victimes, et de leur indigente ignorance, et de l'imprudente cupidité du fabricant peu éclairé. Il est donc de l'honneur des fabricans instruits, de ne pas offrir au public les pièces qui ont des défauts désagréables à un point marqué, et d'en faire le sacrifice au soutien du commerce national, sauf à essayer convenablement leurs matières, pour ne pas être exposés à cette perte; mais leur amour-propre, et plus encore leur probité, leur défendent d'exposer en vente les pièces gâtées par les picots ou le mou-cuit, d'autant plus qu'en remplaçant convenablement au four les pièces qui sont en cet état, ils peuvent leur donner la perfection désirable. On peut ajouter qu'il ne serait pas au-dessous d'une police tutélaire d'empêcher le débit de pareilles marchandises, dont la modicité du prix ne peut effacer les qualités délétères. *Annales de chimie*, *an* XIII, *tome* 55, *page* 97.

FAYOUM. *Voyez* NOME ARSINOÏTE.

FÉBRIFUGE (indication d'un nouveau). — THÉRAPEUTIQUE. — *Observations nouvelles*. — M. C.-L. CADET. — 1809. — Ce remède ne fut connu qu'après la mort de M. de Boullemer, qui le tenait d'un médecin qui le lui avait confié à condition de ne le pas publier.

℞ Yeux d'écrevisses. . . . . ʒ j

Muriate d'ammoniac . . . . ʒ ß
Myrrhe. . . . . ℈ j

On pulvérise et l'on mélange ces substances; on les divise en trois prises égales. Le malade prend la premiere dose deux heures avant le paroxysme de la fièvre; le lendemain la seconde à la même heure; le surlendemain la troisième: la poudre s'administre enveloppée ou délayée. *Bull. de pharmacie*, 1809, *p.* 432.

FÉBRIFUGE. *Voyez* CHAUSSETRAPE.

FÉCULE. (Moyen de reconnaître celle de l'amidon par l'iode). — CHIMIE. — *Obs. nouv.* — M. ROBERT, pharmacien de l'Hôtel-Dieu de Rouen. — 1818. — Parmi les propriétés caractéristiques de la nouvelle substance découverte par M. Courtois, celle qui distingue essentiellement l'iode, de se combiner avec l'amidon et de donner une couleur bleue plus ou moins prononcée, a paru à l'auteur mériter la plus sérieuse attention. Si dans une dissolution d'amidon faite à chaud dans l'eau, on verse une dissolution d'iode, on obtient une dissolution de ce dernier corps avec l'amidon, dont les couleurs varient depuis le violet léger, jusqu'au noir, suivant que la proportion d'iode est plus ou moins considérable: sauf des exceptions peu nombreuses, cette combinaison colorée est constante; et, sous ce rapport, il est reconnu que l'iode est un réactif précieux pour reconnaître la fécule amylacée, comme la fécule peut faire reconnaître la présence de l'iode; c'est de ce point que l'observateur est parti pour tenter quelques expériences. Il est constant, dit-il, que la dissolution d'iode indique la fécule partout où elle se rencontre, et que la coloration qui résulte de la combinaison, peut indiquer la quantité plus ou moins considérable de la fécule. Il est constant encore que la dissolution d'iode n'agit en aucune manière sur la gomme ou le mucilage proprement dit, et que toute les fois que l'on traitera une substance ou une liqueur gommeuse,

l'iode ne déterminera aucun changement de couleur, lorsque au contraire, pour peu qu'il y existe de fécule, il y aura coloration en bleu, plus ou moins intense, et plus souvent déposition de la combinaison nouvelle. *Journal de pharmacie, tome 4, page 537.*

FÉCULE. (Sa conversion en alcohol). — CHIMIE. — *Observations nouvelles.* — M. M. DE DOMBASLE. — Le principal motif qui a fait douter jusqu'ici de la conversion de la fécule en alcohol, c'est que, dans les circonstances où on soumet les grains à la fermentation, comme dans le travail des amidonniers et des brasseurs, il ne se produit qu'une quantité d'alcohol très-exiguë, et qui ne paraît pas en rapport avec la quantité de fécule que ces grains contiennent. Il est très-vrai, dit l'auteur de l'observation, que, dans la fabrication de l'amidon, la quantité d'alcohol qui se produit est très-petite; mais c'est que les circonstances dans lesquelles on place les grains ne sont nullement propres à cette production. On y ajoute du ferment, mais c'est un ferment acide, qui, non-seulement n'est pas de nature à provoquer la fermentation alcoholique, mais qui s'y oppose très-puissamment. En effet, dans tous les procédés où on cherche à développer la fermentation vineuse, on remarque que la fermentation acide est son plus grand ennemi; lorsque cette dernière commence à se développer, la première s'arrête bientôt. Si on veut étudier les phénomènes de la conversion de la fécule en alcohol, c'est dans les opérations des distillations de grains et de pommes-de-terre qu'on doit le faire, parce que, dans ces opérations, la production de l'alcohol étant l'unique but du fabricant, toutes les circonstances sont disposées pour la favoriser. Ce que l'auteur en dit ci-après prouve, suivant lui, que la quantité d'alcohol produite dans ce cas est loin d'être aussi peu considérable que le pense M. Proust, et que ce n'est qu'aux dépens de la fécule qu'elle peut être obtenue. M. de Dombasle commence par la distillation des grains, en prenant l'orge pour exemple. Suivant l'analyse faite par Einhof,

dit-il, cent parties d'orge de bonne qualité contiennent, abstraction faite de l'enveloppe du grain, de l'eau, des phosphates, et une très-petite quantité d'albumine, substances que l'on peut négliger ici :

Fécule.	47,03
Gluten.	2,23
Matière sucrée.	3,65
Mucilage.	3,21

Ordinairement on convertit en *malt* une partie et quelquefois la totalité de l'orge qu'on veut soumettre à la fermentation. On peut cependant, à la rigueur, tirer autant d'alcohol du grain *cru*; mais alors l'opération est fort délicate : il est très-difficile d'empêcher que la masse ne passe à la fermentation acide avant que la fermentation alcoholique soit assez avancée. Au reste, il suffit de convertir en malt la dixième partie de l'orge qu'on veut employer, pour que la fermentation marche régulièrement, au moyen des soins convenables. On concasse au moulin le mélange d'orge et de malt, on en fait une pâte très-claire, avec de l'eau presque bouillante, de manière que la masse porte 62°. c. de température, et on l'abandonne dans un cuvier couvert pendant deux heures; on y verse ensuite de l'eau froide ou tiède, jusqu'à ce que le tout forme six à sept hectolitres par cent kilogrammes de grains, et que le liquide ait une température de 15 à 21°, selon que la température de l'atmosphère est plus ou moins élevée, que la masse sur laquelle on opère est plus ou moins considérable, etc., et on ajoute de bonne levure de bière. La fermentation vineuse dure ordinairement pendant trois jours, et au bout de ce temps on distille lorsque la fermentation acide a déjà commencé à se développer. Cent kilogrammes d'orge, traités de la sorte, fournissent communément quarante-deux litres d'eau-de-vie à 19°. La fermentation vineuse des pommes-de-terre présente un exemple aussi frappant de la conversion de la fécule en alcohol; cent parties

de pommes-de-terre qu'Einhof a analysées contenaient, indépendamment de l'eau,

Féecule.	15
Matière fibreuse amylacée. . . .	7,03
Albumine..	1,39
Mucilage à l'état d'un sirop épais.	4,06
Total.	27,48

D'après les expériences de M. de Dombasle, il faut que les pommes-de-terre soient d'excellente qualité pour que les substances solides, et spécialement la fécule, y existent en aussi grande proportion. Lorsqu'on veut soumettre les pommes-de-terre à la fermentation, on les fait cuire à la vapeur, on les écrase, on y mêle trois centièmes de leur poids de malt d'orge en farine, et on ajoute de l'eau presque bouillante, pour former une bouillie portant 62°, qu'on abandonne au repos pendant deux heures. On l'étend ensuite d'eau froide ou tiède, de manière à former une masse de trois hectolitres environ pour cent kilogrammes de pommes-de-terre, et, à la température de 20 à 23°, on ajoute la levure de bière. La fermentation est ordinairement terminée au bout de trois jours, et on obtient environ seize litres d'eau-de-vie à 19°. pour cent kilogrammes de bonnes pommes-de-terre. Celles qui sont moins riches en fécule donnent un produit moindre, quelquefois seulement dix ou douze litres. L'auteur ne pense pas que personne soit disposé à révoquer en doute la conversion de la fécule en alcohol dans ces opérations. En effet, de quelle substance serait-il formé? La théorie de cette conversion ne paraît pas, suivant M. de Dombasle, devoir faire la matière d'un doute; l'extrême analogie, dit-il, des principes constituans de la fécule et du sucre était connue depuis longtemps, lorsque M. Kirchoff a observé la conversion d'une de ces substances en l'autre par l'intermède de l'acide sulfurique; il est donc question de rechercher quelle substance joue le même rôle que l'acide sulfurique dans les procédés

de la fermentation des grains et des pommes-de-terre, en convertissant la fécule en sucre, et en la disposant ainsi à subir la fermentation alcoholique; c'est encore le même chimiste, ajoute l'auteur, qui nous aide à résoudre cette question. Il a reconnu que le gluten agit sur la fécule, dans certaines circonstances, de la même manière que l'acide sulfurique, et ces circonstances se remontrent particulièrement dans les opérations dont il s'agit. Les pommes-de-terre ne peuvent produire d'alcohol sans mélange de grains, parce qu'elles ne contiennent pas de gluten; les grains convertis en malt conviennent encore mieux pour ce mélange, parce que, comme M. Kirchoff l'a fait voir, le gluten, dans les opérations de la conversion du grain en malt, subit une altération qui le rend plus propre à réagir sur la fécule. Immédiatement après la macération du grain égrugé, ou des pommes-de-terre avec le malt à la température de 62°, on peut déjà reconnaître, à la solubilité et à la saveur de la fécule, qu'elle a changé de nature et s'est rapprochée de la nature du sucre; cette conversion continue, selon toutes les apparences, pendant la durée de la fermentation, en marchant de front avec celle de la matière sucrée en alcohol. Si dans la fermentation des grains et des pommes-de-terre, la fécule produit une quantité d'alcohol moindre que ne pourrait le faire un poids égal de sucre, M. de Dombasle est persuadé qu'on doit attribuer la plus grande partie de cette différence à la difficulté qu'on éprouve d'empêcher l'invasion de la fermentation acide, avant que la totalité de l'alcohol soit formée, c'est-à-dire, avant que la fermentation vineuse soit complète. En effet, dit-il, dans toutes les fermentations, le produit en alcohol est toujours d'autant plus abondant, qu'on a réussi à retarder davantage l'invasion de la fermentation acide; ce qui présente beaucoup de difficulté parce qu'il n'y a ici aucun préservatif de cette fermentation, comme il s'en rencontre dans le vin et la bière. *Annales de chimie et de physique*, 1820, *tome* 13, *page* 284.

FEMME (Phénomènes observés dans une). — Pathologie. — *Obs. nouv.* — M. Odier, *de Genève*. — An vi. — L'observation a eu lieu à l'autopsie du cadavre d'une femme âgée de 70 ans : il fut recounu qu'elle avait un ovaire transformé en hydatides, et on remarqua dans la matrice une substance osseuse très-dure et très-compacte. Cette femme, qui n'avait point été mariée, conserva la plus parfaite santé jusqu'à l'âge de soixante-huit ans, époque à laquelle elle fit une chute qui occasiona divers accidens, légers d'abord, et qui graduellement augmentèrent d'intensité jusqu'à la mort. A l'ouverture, on trouva une assez grande quantité de sérosité épanchée dans le thorax et dans l'abdomen. Cette sérosité, exposée à la flamme d'une bougie, se coagula. L'estomac était contracté et d'un très-petit volume ; on trouva à sa partie supérieure, à environ cinq centimètres du pylore, une concrétion dure et comme squirreuse, formée par l'épaississement des membranes, et qui avait à peu près un centimètre de diamètre dans toutes les dimensions. Elle avait évidemment été produite par une affection du pancréas, qu'on trouva fortement adhérent à l'estomac en cet endroit, dur, squirreux, d'un très-gros volume et d'une forme inégale et irrégulière, mais sans aucun point de suppuration. Le foie était beaucoup plus gros, et s'étendait beaucoup plus bas qu'à l'ordinaire. On y apercevait à l'extérieur plusieurs éminences d'une couleur blanche, de grandeur et de forme inégales, depuis la grosseur d'une lentille jusqu'à celle d'un marron, et plus ou moins relevées. Elles étaient produites par une espèce de concrétions lymphatiques plus dures que la substance du foie, mais susceptibles cependant d'être coupées assez facilement, et semblables en apparence à des morceaux de fromage qu'on aurait insérés dans ce viscère, auquel elles n'adhéraient que fort peu : on en trouva une grande quantité dans sa substance intérieure. Quelques-unes d'entre elles contenaient dans leur centre une sorte de pus grisâtre. Il y avait un ou deux calculs biliaires dans la vésicule du fiel, qui d'ailleurs ne présentait rien d'extraordinaire. En

continuant l'ouverture, on vit avec étonnement que l'ovaire droit avait tellement augmenté de volume qu'il pouvait contenir environ cinq hectogrammes d'eau; on en vit sortir en effet beaucoup de sérosité limpide, jaunâtre, semblable à celle du sang, mais non coagulable par la chaleur. Tout l'ovaire était transformé en hydatides, dans lesquelles cette sérosité était contenue; on en distingua de deux sortes, selon qu'elles étaient ou extérieures à l'ovaire, ou formées par sa substance même. Les premières, éparses et proéminentes sur la surface de l'ovaire, à laquelle elles adhéraient fortement par une large base, ressemblaient, par leur forme sphérique et par leur grosseur, à des grains de raisin. Elles étaient composées d'une membrane assez forte, mais presque transparente. On en ouvrit plusieurs, et on vit dans leur cavité, près de leur base, d'autres hydatides semblables, mais beaucoup plus petites, et fortement adhérentes aux parois intérieures des premières. Les hydatides qui formaient la masse de l'ovaire étaient beaucoup plus grandes. C'étaient des sacs adhérens les uns aux autres, non sphériques, mais plus ou moins aplatis par la compression qu'ils exerçaient les uns sur les autres. Ils étaient remplis d'une sérosité semblable à celle qui était renfermée dans les hydatides extérieures, et ils ne paraissaient avoir aucune communication entre eux. Dans leur cavité, on voyait d'autres hydatides sphériques, semblables à celles de la surface, adhérant de même fortement à leurs parois près de leur base, et contenant aussi en dedans d'elles des hydatides plus petites et sphériques, toutes placées de la même manière. L'ovaire entier était transformé en pareils sacs de grosseur très-inégale, et séparés les uns des autres par de fortes membranes cartilagineuses et élastiques, à peu près semblables à la tunique des grosses artères, mais séparables en plusieurs couches, et contenant une substance blanche et friable comme de la craie. Au reste toutes ces hydatides, tant celles qui formaient la masse de l'ovaire, que celles qui lui étaient extérieures, étaient comme injectées par une multitude de vaisseaux sanguins, dont les ramifications par-

taient de la base vers le sommet, et dont les troncs se trouvaient sur les parois ou compartimens qui séparaient ces vessies les unes des antres. La trompe de fallope était fort grosse et allongée ; elle adhérait fortement, dans tout son cours, à la tumeur, vers le centre, de laquelle on distinguait son extrémité frangée, appliquée en pate. L'ovaire gauche n'était point aussi malade. Il avait encore conservé sa texture glanduleuse et paraissait sain ; mais il avait beaucoup grossi, et l'on voyait sur sa surface quelques hydatides semblables à celles qui recouvraient la surface de l'ovaire droit, mais beaucoup plus petites. En explorant la matrice, on ne la trouva pas d'un volume plus considérable que celle des femmes qui n'avaient point fait d'enfans, on jugea à sa consistance et à son poids qu'elle était solide et que sa cavité était oblitérée. Elle résista au scalpel, qui ne put pénétrer dans sa substance intérieure. On disséqua alors les tuniques externes et musculaires, qui ne présentaient pas le moindre vestige d'ossification, et on découvrit que l'intérieur de l'organe était entièrement rempli par un corps dur et compacte. On le scia avec peine, et dès les premiers coups de scie, la chaleur produite par la friction développa sur-le-champ une odeur d'os qui n'était pas équivoque. C'était en effet un os solide, très-dur, sans aucune organisation apparente, à peu près semblable, pour la grosseur, à un œuf de pigeon, ayant une surface raboteuse, à laquelle la matrice adhérait fortement de tous côtés. Le reste des parties environnantes était dans un état parfaitement naturel, et, par un singulier contraste avec la dureté de l'os renfermé dans la matrice, tous ceux du tronc, particulièrement le sternum et les côtes, étaient ramollis au point de se couper avec la plus grande facilité. *Mémoires des savans étrangers*, *tome* I, 1805, *page* 176.

FEMME qui avait avalé une grande quantité d'aiguilles et d'épingles. — Pathologie. — *Observations nouvelles*. — M. Silvy, *de Grenoble*. — An x. — A l'âge de treize ans, cette femme reçut brusquement la fausse nouvelle que son

père était enseveli sous les décombres d'une maison qui s'écroulait. Ce malheur l'affecta vivement; cependant aucun dérangement sensible ne se manifesta dans son économie. Le même jour, son père se présenta à elle sain et sauf. L'émotion du plaisir fut si vive, qu'à l'instant elle tomba en syncope; elle fut frappée en même temps d'une jaunisse générale, et elle resta dans un état d'imbécillité. C'est alors qu'on s'aperçut qu'elle avait la manie d'avaler des aiguilles et des épingles. Quelque temps après, les membres inférieurs se paralysèrent. Toujours imbécile, elle resta paraplégique pendant près de deux ans, au bout desquels il se manifesta un mieux qui ne fut pas de longue durée, car la paralysie revint avec une sorte de catalepsie, qui commençait régulièrement à six heures du soir, et qui ne se terminait que le lendemain à onze heures du matin. Pendant cet accès, elle conservait assez de force, de mémoire et de vue, pour saisir et avaler les épingles ou les aiguilles qui se trouvaient à sa portée. Les épingles et les aiguilles que cette femme avalait vinrent faire saillie sur les bras et les avant-bras : on fut obligé d'y faire tant d'incisions, que la peau était couverte de cicatrices. On s'aperçut aussi que les épingles étaient descendues, et faisaient saillie dans le vagin, sur les cuisses et sur les jambes. A cet état de souffrance extérieure, se joignit une toux convulsive et une expectoration purulente, qui avait plongé cette femme dans le marasme. Enfin, après avoir lutté pendant plus de vingt-quatre ans contre les douleurs les plus déchirantes, elle mourut âgée d'environ trente-sept ans. Elle était alors comme desséchée; les cuisses retirées contre le tronc, les jambes contre les fesses. A la partie supérieure et interne de la cuisse, directement sur les muscles triceps, on trouva un paquet considérable d'épingles et d'aiguilles entrelacées; elles n'étaient recouvertes que par la peau. Il y avait dans la poitrine, du côté droit, un épanchement de matière purulente, le poumon était en suppuration; celui du côté gauche était flétri. On recueillit deux épingles qui s'étaient engagées dans le tissu

cellulaire qui unit le péricarde au diaphragme. L'œsophage et les autres parties contenues dans la poitrine n'offraient aucune cicatrice, on n'en reconnut même pas dans le reste du canal intestinal. La vessie était ulcérée, et contenait six épingles incrustées de phosphate calcaire. Le col de la matrice était rongé par un ulcère, et le vagin percé de plusieurs épingles qui y étaient encore engagées, et couvert de cicatrices. M. Alibert a mis sous les yeux de la Société une grande quantité d'épingles que cette femme avait avalées, et les pièces pathologiques de la cuisse et du vagin, avec les épingles et les aiguilles encore adhérentes aux parties. *Société philomathique*, *an* x, *page* 143.

— FEMME HOTTENTOTE. — Anatomie. — *Observations nouvelles.* — M. de Blainville. — 1816. — dans un Mémoire qu'il a redigé, d'après le vœu de la Société philomathique, l'auteur s'est proposé deux choses principales : 1°. une comparaison détaillée de cette femme avec la dernière race de l'espèce humaine, ou la race nègre, et la première des singes, ou l'orang-outang ; 2°. l'explication la plus complète possible de l'anomalie des organes de la génération. Il commence par donner de cette femme une histoire aussi détaillée qu'il lui a été possible de le faire d'après les matériaux qu'il a obtenus d'elle-même. Saarah Battmann, plus connue sous le nom de Saat-Jée en Angleterre, ou de Vénus hottentote en France, est née de parens Boshimaus, dans la partie de la colonie européenne voisine d'Algo Bay, maintenant Zwarts Korps Bay, dans le district de Graaf Reynet, à environ cinq milles du Cap. Enlevée à l'âge de six ans, elle fut depuis ce temps entre les mains des Hollandais et des Anglais, dont elle parle parfaitement la langue ; mariée avec un nègre, dont elle a eu un enfant qu'elle dit ressembler entièrement à son père, elle est venue en Europe avec un médecin anglais, dans l'intention de gagner de l'argent en se montrant au public, et de s'en retourner ensuite dans son pays. A l'époque où cette notice a été

faite, Saarah dit n'avoir que vingt-cinq ans, et en effet, ses traits n'indiquent pas davantage ; elle est d'une taille fort petite, puisqu'elle atteint à peine quatre pieds cinq pouces. Le tronc paraît surtout extrêmement court à cause du gonflement extraordinaire des fesses et des parties environnantes ; cependant le point milieu de la longueur du corps est toujours au pubis, et l'on peut même dire qu'en général les proportions des parties sont assez semblables à celles qu'on admet dans la race circassienne ; les bras seulement sont un peu plus courts. La tête est remarquable par sa forme générale et par les détails de la plupart de ses parties. Considérée dans son ensemble, il est évident qu'elle n'a pas tout-à-fait l'aspect d'une tête de nègre et qu'il y a plus de rapprochement à faire avec celle de l'orang-outang : observation qui déjà n'avait pas échappé à Barrow. Généralement assez petite, elle semble être composée de deux parties, la cavité cérébrale ou le crâne, et la face ou le museau, qui ne se joignent pas dans le profil de manière à former une ligne droite, dont l'inclinaison détermine l'angle facial de Camper, mais se réunissent l'un à l'autre à la racine du nez, presqu'à angle droit, comme cela se voit d'une manière plus marquée dans le profil de l'orang-outang ; ensorte que le front est droit presque vertical, et que le reste du profil est concave, comme dans cette espèce de singe. Le plus grand diamètre de cette tête est du menton au sinciput, ce qui dépend de la grande saillie des bosses pariétales et du prolongement en avant de l'appareil masticateur. Vue de profil, on doit aussi faire observer la position très-reculée du conduit auditif externe, et par conséquent la disproportion très-grande entre l'aire de la face et celle du crâne. Vue de face, ce qui frappe le plus est l'élargissement considérable de la base de la face ou des pommettes, augmenté encore par le grand rétrécissement du crâne vers les tempes ; on doit aussi remarquer les formes triangulaires de cette même face. Le crâne, ou mieux la boîte cérébrale est assez petit, mais non pas

très-disproportionné, fort comprimé sur les côtés ou vers les fosses temporales, qui doivent être très-profondes; il se prolonge en une sorte de pointe non pas au sinciput proprement dit, mais vers les bosses pariétales, qui semblent être moins basses, parce que les bosses frontales sont fort petites. Le front est très-petit de droite à gauche, ou fort étroit, assez élevé, droit ou vertical, très-peu saillant, il est vrai, mais ne fuyant pas en arrière; il en est à peu près de même de l'occiput, qui est peu convexe et peu saillant au delà de la racine du cou. L'oreille, qui est une des séparations du crâne avec la face, est très-remarquable par sa petitesse et surtout par sa position très-relevée et très-reculée; caractères fort éloignés de ce qui se voit dans la race humaine caucasique, et au contraire assez rapprochés de ce qui a lieu dans l'orang-outang. En effet son bord supérieur dépasse beaucoup la ligne des yeux, et son extrémité inférieure se trouve correspondre presqu'à la moitié de la longueur du nez, tandis que les peintres ont établi en principe, et d'après l'observation, que l'oreille doit être comprise entre la ligne du nez et celle des yeux. Il a déjà été parlé de sa position très-reculée; en effet, le conduit auditif externe est au delà du tiers postérieur du profil, au lieu d'être presqu'au milieu, comme dans la race caucasique: d'où il résulte une grande diminution dans la cavité encéphalique, et une grande augmentation de la face proprement dite, et surtout de la partie destinée à la mastication, et la plus évidemment animale. Considérée en elle-même, cette oreille offre aussi quelque chose de singulier: en général, elle se raccourcit par l'extrémité inférieure, et tend au contraire à s'élever par la supérieure: ainsi le lobule est très-court, arrondi, et cependant libre et bien distinct: l'hélix ou le repli supérieur peut être déjà moins large que dans la race circassienne, il est distinct et séparé dans une beaucoup moins grande étendue; il forme cependant toujours un bourrelet jusque vers l'anti-tragus. L'anthélix est moins marqué; la fosse naviculaire plus petite, moins profonde.

la plus grande partie de cette ligne, est remarquable par sa petitesse, et surtout par son peu de saillie, au point que dans un profil rigoureux la grande proéminence des pommettes le cache presqu'entièrement. Très-large à sa racine, ce qui détermine le grand écartement des yeux, il conserve cette même largeur jusqu'au bas. Sa terminaison est cependant un peu renflée, et il est coupé inférieurement, obliquement de haut en bas et d'avant en arrière, en sorte que les orifices des narines, arrondis, sont un peu tournés en haut; la cloison qui les sépare est assez épaisse et fort peu élevée; les ailes du nez sont peu distinctes; sa face dorsale, ou sa ligne de profil, est cependant assez gracieuse, et sa pointe, quoique très-obtuse, au lieu de se recourber en haut, est plutôt abaissée en sens inverse. Mais c'est surtout dans la forme et le grand développement des mâchoires que l'on trouve beaucoup de rapports entre la Hottentote et l'orang-outang. En effet, quoique les lèvres soient plutôt moins épaisses que dans la race nègre, cependant il y a une plus grande projection en avant des mâchoires, et par conséquent une sorte de museau; toute la mâchoire supérieure est effectivement très-saillante; mais cela est surtout remarquable pour l'inférieure, qui offre en outre quelque chose de caractéristique. Dans la race circassienne, et surtout dans les plus belles têtes, la branche montante est presqu'égale à la branche horizontale, et leur réunion forme un angle droit, qui se déjette même un peu en dehors, ce qui donne une figure presque carrée à la partie inférieure de la face. Au contraire, dans cette Hottentote, la branche horizontale ou dentaire paraît de moitié plus longue que l'articulaire ou montante, et l'angle qu'elles font est très-ouvert ou obtus, et se porte plutôt en dedans qu'en dehors; en sorte que cela donne à la face la forme triangulaire dont nous avons parlé plus haut. Outre cela, la simphyse du menton est assez peu élevée, et au lieu de se recourber en avant, pour faire ce qu'on nomme un menton, elle fuit sensiblement en arrière; tous ces caractères se retrouvent, mais d'une manière, il est vrai, beau-

coup plus marquée dans l'orang-outang. Les dents sont belles, très-blanches, serrées et très-grandes, surtout les incisives supérieures, qui paraissent proportionnellement encore plus que dans la race nègre; les canines ne sont nullement saillantes. La disposition oblique des incisives des deux mâchoires leur donne l'aspect de pinces. Les lèvres sont assez grosses et saillantes, quoique sensiblement moins que dans la race nègre; elles sont mal formées. La supérieure n'a point cette petite pointe médiane, correspondant dans l'inférieure à une échancrure qui n'existe pas non plus; les coins sont abaissés; le demi-canal de la lèvre supérieure est à peine marqué; toutes les deux sont d'un rose pâle Le cou est assez mince sans être long; il est attaché fort en arrière à la tête, en sorte que le grand trou occipital est très-reculé; il est excavé en arrière, et le larynx est peu proéminent en avant. Le tronc paraît court; le dos, fort convexe dans sa partie scapulaire, est au contraire très-rentré dans la région lombaire; le thorax assez étroit devient de plus en plus saillant en avant, à mesure qu'il se rapproche de l'abdomen, qui lui-même est très-bombé en ce sens, comme pour contre-balancer dans sa station le renflement des parties postérieures du bassin. Il résulte de là que la jonction du tronc aux membres abdominaux semble se faire obliquement. Les mamelles, évidemment déformées par l'alaitement, sont très-grosses, extrêmement pendantes, assez rapprochées de la ligne médiane, hémisphériques vers leur partie inférieure; elles descendent jusqu'à la ligne du pli du bras, deux ou trois pouces au-dessus du nombril. Le mamelon est très-épais, coupé carrément, mais assez peu saillant; sa couleur est d'un brun foncé; l'aréole, de même couleur, est au contraire extraordinairement large, puisqu'elle a près de quatre pouces de diamètre. Elle n'a pas paru plus élevée que le reste. Le nombril, dans sa position ordinaire, forme une sorte d'entonnoir assez large. Quant aux organes de la génération, M. de Blainville, quoiqu'il sentît la nécessité de les observer avec soin, n'a pu le faire suffisamment,

mais il a vu que l'éminence pubienne est très-peu saillante, et se porte fortement en dessous et en bas, à cause de la grande saillie de l'abdomen, et de la manière dont le tronc se joint aux membres abdominaux ; elle est couverte d'une très-petite quantité de poils, disposés en très-petits flocons ; ils sont un peu plus nombreux sur les parties latérales et sur le bord des grandes lèvres. Dans la position ordinaire, c'est-à-dire dans la station verticale, on n'apercevait aucune trace d'une espèce de pédicule qui serait formé par les grandes lèvres, comme on le voit dans les figures de MM. Perron et Lesueur, encore moins la saillie des nymphes ; mais dans certaines positions, par exemple, quand la femme se baisse ou quand elle marche, en regardant par derrière, on voit pendre entre les cuisses un appendice charnu, d'un pouce au moins de longueur, que l'auteur suppose n'être autre chose que les nymphes. Les membres supérieurs sont assez grêles, en général courts, mais du reste bien faits ; les épaules, assez serrées à leur racine, se renflent vers le tiers supérieur de l'humérus par une masse cellulo-graisseuse, qui est fort sensible quand on voit l'individu en face ; l'avant-bras est court et bien formé, la main est évidemment fort petite, et surtout les doigts, qui du reste n'ont paru offrir rien de remarquable. Dans leur plus grande extension, ces membres n'atteignent pas la moitié de la longueur de la cuisse. Le bassin en général est fort étroit, mais il le paraît beaucoup plus par la grande intumescense des parties inférieures et postérieures du tronc ; les fesses sont énormes : elles ont au moins 20 pouces de hauteur, 6 à 7 de saillie, depuis la ligne dorsale ; leur largeur est au moins égale. Leur forme n'est pas moins singulière : au lieu de naître insensiblement à prendre de la fin des lombes, elles se portent de suite horizontalement, s'excavent un peu à leur racine, se relevant ensuite à leur sommet, de manière à former une espèce de selle plate. Leur ligne de déclivité vers la cuisse est peu convexe ; et elle se termine en appuyant sur la partie postérieure de celle-ci, et en formant un large et très-pro-

fond sillon oblique. Lisses dans leur partie supérieure, elles sont comme tuberculeuses et irrégulièrement mamelonnées dans leur partie inférieure. Par le toucher on s'assure que ces masses sont presque toutes cellulo-graissenses : elles tremblent et frémissent quand cette femme marche et s'aplatissent et se jettent fortement en arrière quand elle s'assied. Du reste, les membres inférieurs sont, comme les supérieurs, assez bien formés ; la cuisse paraît courte ; elle est grosse et fort arrondie, assez arquée antérieurement. L'articulation femoro-tibiale est assez excavée quand Saarah se tient debout. La jambe, assez longue, est forte et bien faite ; les mollets placés très-haut se fondent doucement dans le bas de la jambe, qui est assez gros ; le tibia est sensiblement convexe en avant, et sa plus grande convexité est beaucoup au-dessous de la partie la plus saillante du mollet : cette disposition, quoique moins marquée, existe dans la race nègre. Le pied est surtout remarquable par sa brièveté, son aplatissement à sa racine et à sa face inférieure ; le calcanéum est du reste assez saillant en arrière ; les doigts n'ont rien offert de remarquable, sinon que, relativement, ils sont peut-être un peu longs ; le pouce est assez séparé des autres doigts. Le système pileux est fort peu développé : dans les aisselles, il n'y a aucune trace de poils ; les sourcils sont à peine indiqués ; les cils sont très-courts ; les cheveux sont peu nombreux et forment des petites masses ou flocons : ils sont courts, frisés et d'un brun foncé. La peau est d'un brun clair sur la plus grande partie du corps, avec un certain mélange de couleur de chair sur les membres, peut-être due à l'action du froid ou à la station verticale prolongée. Toutes les parties susceptibles de frottement ou de porter quelques ligatures sont d'un brun foncé. Le tempérament de cette femme a paru lymphatique. Les parties supérieures sont grêles et débiles, les parties in[illegible]res sont au contraire grosses et fortes. Elle est, comme [illegible] femmes, sujette aux écoulemens périodiques, mais [illegible]ent peu abondans. Elle est fort portée pour les [illegible]. Cette femme, dont le caractère a pu être adouci

par ses rapports avec les Européens, semblait cependant être bonne, douce, timide par naturel ; quand on lui plaît elle est facile à diriger, mais dans le cas contraire elle est altière et entêtée. Elle paraît connaître la pudeur. L'auteur a remarqué qu'elle a très-peu de fixité dans l'esprit. Sa voix est douce. Elle aime beaucoup à dormir, mange par préférence de la viande et surtout de la volaille et du lapin ; la boisson qu'elle préfère est l'eau-de-vie, dont elle boit plus d'une pinte par jour. L'auteur termine son Mémoire par prouver que ce que cette femme offre d'extraordinaire dans son organisation est une disposition naturelle à la race hottentote, et que le gonflement extraordinaire des fesses et le prolongement des nymphes le sont également ; mais n'acquièrent un plus grand développement qu'avec l'âge et par la gestation. *Bulletin de la Société philomathique*, 1816, *page* 138. Voyez TABLIER des Hottentotes.

FEMMES ENCEINTES. (Nouveau remède à leur usage.) — THÉRAPEUTIQUE. — *Observations nouvelles.* — M. PAJOT-LAFORÊT, médecin. — 1811. — Les dégoûts, les nausées, les vomissemens, tourmentent souvent les femmes enceintes si excessivement pendant les quatre ou cinq premiers mois de la grossesse, qu'ils les font dépérir à vue d'œil, et laissent quelquefois après eux des dérangemens d'estomac et d'autres inconvéniens qui ne finissent qu'avec la vie. Un état aussi pénible demande indubitablement l'attention des personnes de l'art et du pharmacien, et doit les intéresser en faveur d'un sexe qui, par sa constitution physique et morale, est condamné à une foule de désagrémens et de souffrances. L'épouse de l'auteur, enceinte de deux mois, et réduite d'un embonpoint passable à une très-grande maigreur, par les accidens que l'on vient de mentionner, a éprouvé les bons effets du médicament suivant : la dose marquée ci-après a dissipé les dégoûts, et rétabli l'appétit pour les alimens ordinaires, et le vin, qui lui répugnaient.

Sel d'absinthe	ãã ʒ j	
Gomme kino.		
Eau de fleur de tilleul.		℥ iv
Sirop d'écorce d'oranger et d'althéa.	ãã ℥ ß	

Pour masquer le goût lixiviel du sel d'absinthe et le goût désagréable de la gomme kino (*gummi kino*), l'auteur a fait verser de cette espèce de julep une cuillerée à bouche et même deux dans un verre de vin ; quand le vin répugne aux femmes enceintes, on fait prendre la potion ci-dessus par cuillerée, sans addition de vin, deux ou trois fois le matin, une ou deux fois l'après midi, et une fois en se couchant, tant que les accidens subsistent ; lorsqu'ils ont été dissipés, on ne fait usage du remède que le matin et le soir. Dans beaucoup de cas, on pourra, si l'on veut, dit M. Pajot-Laforêt, ajouter quelques gouttes d'éther acétique. *Bulletin de pharmacie*, 1811, *page* 82.

FER (Examen de celui forgé par les nègres de Fonta-Diallon (Haut-Sénégal), et des minérais desquels ils le retirent.) — Métallurgie. — *Observations nouvelles.* — M. Berthier. — 1820. — M. Mollien a rapporté de ses voyages deux échantillons de fer qu'il a recueillis lui-même sur les lieux, et qu'il a remis au laboratoire de l'École royale des mines. L'un, grossièrement martelé, paraissait provenir d'un masseau ; il était très-poreux, rempli de gerçures, et néanmoins fort tenace ; on a trouvé dans cinq grammes :

Scorie inattaquable par les acides. .	0,034
Chaux et alumine dissoutes.	0,030
	0,064.

On n'y a aperçu aucune trace de chrôme, de manganèse, ni d'acide phosphorique. Le second échantillon était un

morceau de fer en barre, qui a montré un grain peu nerveux, mais serré, et propre au fer de très-bonne qualité, qui paraît tout-à-fait semblable à nos fers du département de l'Arriège, fabriqués par la méthode catalane; ce fer se forge et se soude bien sur lui-même; réduit en feuilles minces, il ne s'est nullement gercé; et passé à la filière, on en a obtenu un fil fin, très-ductile et très-beau; mais il est d'inégale dureté, ce qui est dû à un mélange de grains aciéreux. Les deux variétés de minerai, dont on ne trouve pas d'analogues en Europe, ont donné par l'analyse, la première :

Tritoxide de fer	0,772
Alumine et un peu de chaux	0,082
Silice	0,028
Eau	0,114
Chrôme, trace peu sensible	
	0,996;

et la seconde :

Tritoxide de fer	0,336
Alumine	0,400
Silice	0,020
Oxide de chrôme, trace	
— de Magnanèse, point.	
Eau	0,247
	1,003.

Annales des mines; premier semestre 1820.

FER (Machine à couper et à percer le). — Mécanique. — *Invention*. — M. ***. — 1820. — Cette machine est destinée à couper du petit barreau de feuillard et à percer de la tôle; elle se compose d'une cisaille coupant de bas en haut, et d'un petit mécanisme pour percer de la tôle, appliqué à l'extrémité de la partie mouvante de la cisaille.

Cette machine est mise en mouvement au moyen de deux manivelles, appliquées aux deux extrémités d'un arbre portant un volant et un pignon qui fait tourner une roue, sur l'axe de laquelle est fixé l'excentrique, qui donne le mouvement alternatif à la queue de la cisaille. Cette cisaille, en s'élevant et s'abaissant, imprime un mouvement alternatif vertical à une pièce de fer cylindrique, attachée à son extrémité extérieure, et contenue dans un douille. A la partie inférieure de cette pièce de fer est un écrou, où se visse le poinçon destiné à couper la tôle. Au-dessous de ce poinçon, est une matrice en acier, placée directement dans son axe, pour que ce poinçon, en frappant la tôle posée sur la matrice, y entre exactement, et chasse ainsi le petit noyau de fer qu'il a emporté de la feuille de tôle. *Société d'encouragement*, *novembre* 1820.

FER (Machine propre à le dresser et à faire dessus des languettes, des rainures et des moulures.) — MÉCANIQUE. — *Invention*. — M. GAILLON, *serrurier mécanicien*, *à Paris*. — 1809 — L'auteur a rendu un véritable service à l'art de la serrurerie en composant cette machine; elle est propre à dresser le fer à toute dimension de longueur, sur une largeur de six pouces, et une épaisseur de trois pouces six lignes; elle supplée au travail de la lime et du burin avec célérité : on peut obtenir, par son moyen, des cannelures et des rainures à toutes profondeurs, sur des barreaux de fer forgé et même sur de la fonte douce. Le mécanisme de cette machine est disposé de manière à pouvoir arrêter à volonté l'effet de l'outil, même au milieu de sa course, sans suspendre le mouvement de la machine, et à ajuster la pièce soumise à son action avec une extrême précision. Il ne faut pas confondre cette machine avec celles qui servent à canneler des cylindres de filatures; elle agit sur de plus grandes pièces, tant rondes que carrées. *Mention honorable* à la Société d'encouragement, le 24 mai 1809, et prime d'encouragement *de six cents francs*. — *Société d'encouragement*, 1809, *tome* 8, *page* 214. *Annales des arts et manufactures*, *tome* 33,

page 202. — 1819. — M. Caillon a obtenu une *médaille d'argent* pour cette utile invention. *Livre d'honneur*, *page* 72.

FER (Meilleure méthode de sceller le). — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Observations nouvelles.* — M. GILLET LAUMONT. — 1809. — L'auteur a discuté, dans un mémoire qu'il a publié, les avantages et les défauts des divers scellemens connus. Le plomb est d'un prix trop élevé; le soufre contient un principe destructeur; le ciment ordinaire est long-temps à prendre consistance; le plâtre se dissout par l'eau; le fer oxidé par les acides offre le danger d'une trop grande dilatation. Enfin, les substances auxquelles M. Gillet-Laumont donne la préférence pour le scellement du fer, sont les résines fondues, mêlées à la brique tamisée, et soutenues par des portions de tuilaux passés au feu; elles procurent au scellement la plus grande solidité et une adhérence parfaite du fer avec la pierre. *Annales des arts et manufactures*, 1809, *tome* 31, *page* 105.

FER (Nouveau procédé pour revêtir d'émail le). — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Invention.* — M. SCHWEIGHAUSER, *de Strasbourg.* — 1811. — On commence par nettoyer avec soin le fer destiné à être revêtu d'émail; il n'est cependant pas nécessaire de le polir. Il suffit d'en enlever le carbure, l'oxide ou d'autres substances étrangères. Les vases qui n'ont point encore servi, pourvu qu'ils soient frottés avec du sable, et ensuite lavés avec de l'eau, admettent très-bien les différentes couches d'émail. On enduit ensuite la surface du fer d'une couche très-mince de vernis préparatoire ou *fond*; cette couche doit être posée bien également à l'aide d'un pinceau, de manière à ne pas laisser d'intervalles qui ne soient pas couverts. Le vernis est broyé avec l'eau et à la consistance de la crème; il doit être étendu d'une épaisseur égale, autrement il s'écaillerait, se fendrait et se détacherait du fer en séchant. On prend parties égales en poids de

borax calciné et de fragmens de moufles ou de creusets de Hesse, qu'on réduit en poudre fine ; on les mêle bien, et on les chauffe au fourneau, pour en former une fritte ou émail qu'on pulvérise et qu'on broie avec de l'eau jusqu'à consistance de crème lorsqu'on l'applique au pinceau. On peut aussi le rendre plus liquide, le verser sur le fer et l'en laisser découler, pour qu'il n'y reste qu'une couche légère. Le fer enduit du fond et convenablement séché est exposé au feu sous la moufle, dont on doit le retirer au moment où sa surface sera bien rouge. Le fer ainsi préparé peut facilement être revêtu d'un émail composé de beaucoup de minium ou de verre de plomb ; mais ces émaux étant sujets à être décomposés par les acides, ils ne remplissent pas le but qu'on veut atteindre. On prend pour la couche intermédiaire parties égales de fragmens de cailloutage de Niderweiller et de verre de plomb, composé de trois parties de minium et d'une partie de silice. On le broie avec de l'eau en une bouillie ayant la consistance de la crème, pour en revêtir la surface du fer enduite du *fond*. L'épaisseur doit en être plus considérable que ne l'a été celle du fond, en observant toutefois que le fer devant être revêtu de trois différentes couches d'émail, et que l'épaisseur de ces différentes couches, réputées à la fin de l'opération n'en former qu'une seule, ne devant pas être trop considérable ou disproportionnée, il faudra savoir trouver l'épaisseur convenable de chacune de ces couches. La première d'ailleurs doit être si mince, qu'elle ne peut guère entrer en compte. On fera sécher ce second enduit d'abord à une douce chaleur, puis à une chaleur assez forte pour en chasser toute l'humidité. On le fait ensuite fondre comme on fait du fond ; mais cette opération exige bien plus de précautions. Le fer doit être chauffé par degrés et d'une manière uniforme ; sans cela l'émail se détache par petites portions qui sautent avec une espèce d'explosion, enlevant avec elles la portion du fond qu'elles couvraient. On chauffe le fer jusqu'à l'incandescence, puis on le retire. Il n'est pas nécessaire que l'émail soit brillant ou d'un aspect vitreux, pourvu qu'après

être refroidi il n'absorbe pas l'eau du dernier émail avec beaucoup d'avidité. On applique enfin le troisième et dernier émail, et on le chauffe avec les mêmes précautions qu'on a employées pour la seconde opération. On le retire de la moufle lorsqu'il est parfaitement fondu, et on le laisse refroidir lentement. La composition de cet émail est assez arbitraire, pourvu qu'il se fonde facilement et qu'il n'y entre pas de borax ; cependant les émaux composés d'oxides métalliques difficilement vitrifiables ne conviennent pas ; ceux, au contraire, chargés d'oxides métalliques qui favorisent la vitrification, sont très-propres à l'opération de l'émaillage du fer, pourvu que ces oxides ne rendent pas l'émail sensible à l'action des acides. Voici la composition qui a le mieux réussi à l'auteur. Silice, une partie; potasse, une partie; soufre, un quart; nitrate de potasse, un sixième; le tout bien mêlé et fondu en émail. *Société d'encouragement*, 1811, *tome* 10, *page* 168.

FER (Nouvelle méthode pour dorer le). — ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Perfectionnement*. — M.***. — AN XI. — Ce procédé consiste à faire dissoudre du sel ammoniac dans une suffisante quantité d'acide nitrique (eau forte), jusqu'à ce que cette liqueur en soit saturée, et l'on met dans cette dissolution l'or réduit en petites parcelles. Ce métal se dissout, surtout si la température est un peu élevée. La dissolution qui en résulte est jaune, et elle teint en pourpre la peau. On verse sur cette dissolution, mais avec précaution, et dans un grand vase, environ le double d'éther, ou d'une huile essentielle quelconque, comme l'esprit de lavande, l'huile de térébenthine, etc. On mélange bien les deux liqueurs, et on laisse reposer; alors l'acide nitro-muriatique se précipite décoloré, et l'éther le surnage chargé de l'or qu'il lui a enlevé; on sépare ces deux liqueurs à l'aide d'un entonnoir, et on renferme l'éther dans une fiole bien bouchée. Lorsqu'on veut dorer le fer ou l'acier, et même d'autres corps, on commence par en polir la surface le plus exactement qu'il est possible, et on applique

ensuite avec une petite brosse la liqueur chargée de l'or. Le liquide s'évapore, et l'or reste. On chauffe et on brunit. Il est facile de sentir qu'avec cette liqueur on peut tracer à la plume et au pinceau toutes sortes de figures. *Société d'encouragement*, *an* XI, *page* 20.

FIN DU TOME SIXIÈME.



